



*DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E INGENIERÍA RURAL*

---

*TESIS DOCTORAL*

# **METODOLOGÍA INTERNA EN LA FORMACIÓN ACADÉMICA**

*DOCTORANDO: JOSÉ MANUEL MARTÍNEZ ILUNDÁIN*

*DIRECTORES:*

*FAUSTINO NICOLÁS GIMENA RAMOS*

*MARÍA AMAYA PÉREZ EZCURDIA*

*PEDRO MARÍA VILLANUEVA ROLDÁN*

---

*PAMPLONA: SEPTIEMBRE DE 2013*



## ***DEDICATORIA***

---

*A todos aquellos que me han ayudado a lo largo de mi vida:*

*Mi madre.*

*Mis abuelos.*

*Carina.*

*Jorge, Íñigo y Pedro.*



## ***AGRADECIMIENTOS***

---

*Gracias a Adolfo por darme la oportunidad de realizar una de las profesiones más bonitas y gratificantes que existen, profesor.*

*Gracias a mis directores Amaia, Pedro y Faustino, por darme la oportunidad, el ánimo y los conocimientos para llevar a cabo una tesis orientada hacia la docencia.*

*Gracias a todos los profesores que me han ayudado, a mis profesores preferidos de Inglés, Eduardo, y Lengua, Alberto, por su ayuda y correcciones, aquellos que han aplicado mi metodología en las clases y los que me han dado consejos y ayuda sin esperar nada a cambio.*



## RESUMEN.

### **METODOLOGÍA INTERNA EN LA FORMACIÓN ACADÉMICA (MIFA)**

Desde la revolución industrial, todos los ámbitos de la sociedad han ido cambiando aceleradamente. El campo del conocimiento ha sido donde más se ha notado. Actualmente, no es posible que una sola persona posea todos los conocimientos sobre un campo del saber. Como mucho, será capaz de estar al día de los nuevos avances dentro de dicha materia.

La educación actual está intentando adaptarse a esta sociedad cambiante, posiblemente, con cierto retraso. Los métodos docentes tradicionales han quedado obsoletos y deben ser renovados. En una charla informal se escuchó la siguiente frase a un profesor: *"Estamos enseñando las matemáticas del siglo XIX, con metodologías del siglo XX, a alumnos del siglo XXI"*, y añadió: *"La mitad de los puestos de trabajo que tendrán nuestros alumnos todavía no están inventados"*. Por ello, no queda más remedio que recurrir a un proverbio Chino: *"Dígame y olvido, muéstreme y recuerdo, involúcreme y comprendo"*. Los alumnos deberán ser capaces de aprender a aprender continuamente y a lo largo de toda su vida

El profesor recurre a todo tipo de metodologías poder adaptarse con rapidez a estos cambios necesarios en la docencia. La ayuda externa, en muchos casos, es escasa, por lo que debe tomar sus propias decisiones de una manera autónoma o con ayuda de las personas más cercanas. En ocasiones, puede aprender nuevas técnicas docentes para introducir cambios a la hora de impartir las clases. A pesar del esfuerzo y dedicación de muchos profesores, no se comprueba cómo y de qué manera han influido en sus alumnos.

En la bibliografía existen multitud de estudios realizados por agentes externos que han analizado las variables que más influyen, quien ha sido afectado los cambios introducidos por el profesor, qué metodología era más eficaz para un grupo de alumnos, en un lugar concreto y en un curso dado. En cualquier caso, la actuación del principal responsable de los cambios era pasiva. De este modo, no podía continuar con sucesivos análisis de sus clases a no ser que un agente externo le ayudase.

El docente se encuentra con dificultades a la hora de poder realizar los análisis necesarios de su labor: poco tiempo para impartir toda la materia, desconocimiento de herramientas de análisis y continuos cambios legislativos y organizativos.

Debido a los conocimientos en calidad de Ingeniero Industrial, especializado en Organización Industrial, se pretendió encontrar una metodología para poder sistematizar las mejoras y su posterior análisis. Para ello, se realizó una investigación del estado del arte de tres aspectos: variables más

influyentes en la docencia, métodos de mejora continua en educación y herramientas estadísticas e informáticas de análisis. Gracias a este análisis se observó que se presentan diversas dificultades para aquel profesor que quiera sistematizar sus mejoras docentes. Primero, existen multitud de estudios contradictorios en distintos lugares, materias, personas, de diferentes variables en momentos concretos. Segundo, no existe un proceso de mejora continua concreto y sencillo en formación académica para investigar cómo afectan su acciones a sus alumnos. Tercero, la cantidad de herramientas estadísticas e informáticas es enorme y, en muchos casos, desconocido o difícil de utilizar y entender. A partir de las conclusiones de la investigación bibliográfica, se diseñó una primer metodología, denominada **MIFA**, para poder mejorar el rendimiento académico de los alumnos de una manera continua. Para ello, se aplicó durante dos cursos académicos en 6 profesores distintos de cuatro centros diferentes un estudio piloto. A lo largo de todo el proceso, el investigador ha realizado un seguimiento periódico de la implantación, recordando los pasos a seguir y recogiendo, por un lado, los datos de los alumnos y, por otro lado, las observaciones del profesor sobre los resultados y sobre el propio método. En las primeras implantaciones el investigador ha acompañado al profesor para asegurarse de que la metodología se aplicaba correctamente y para evaluar cuál era la curva de aprendizaje de un profesor cualquiera. En lo sucesivo se pretende que el profesor sea autónomo al aplicar la metodología. Este proceso permitió ver las carencias, dificultades y mejoras de la metodología. Para confirmar que había sido suficientes las modificaciones, el autor de esta investigación aplicó la metodología en dos cursos académicos, 2010-2011 y 2011-2012, en dos de sus clases. Se pudo confirmar la utilidad y el cumplimiento de los objetivos marcados al inicio del estudio: utilidad para la mejora continua del rendimiento académico de los alumnos, facilidad de uso e independencia del profesor-investigador que quiera aplicar la metodología, dando lugar a una versión revisada y definitiva de **MIFA**. Por lo tanto, en el presente estudio se presenta las bases teóricas, una guía metodológica y un ejemplo de su aplicación para que pueda ser utilizada por cualquier profesor que quiera mejorar de una forma independiente, continua y objetiva sus métodos docente para mejorar el rendimiento académico de sus alumnos







## ÍNDICE.

<b>1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....</b>	<b>28.</b>
<b>1.1. PROCESO DE MEJORA CONTINUA.....</b>	<b>30.</b>
1.1.1. Calidad.....	30.
1.1.2. Calidad total.....	31.
1.1.3. Mejora continua.....	33.
1.1.4. Enfoque incremental de la mejora continua.....	36.
1.1.5. Sostenibilidad de la mejora continua.....	37.
1.1.6. Consideraciones.....	39.
<b>1.2. FORMACIÓN ACADÉMICA.....</b>	<b>40.</b>
1.2.1. Servicio.....	40.
1.2.2. Calidad de servicio.....	41.
1.2.3. Calidad en la formación académica.....	43.
1.2.4. Calidad total en la formación académica.....	46.
1.2.5. Mejora continua en la formación académica.....	48.
1.2.6. Consideraciones.....	49.
<b>1.3. INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>52.</b>
1.3.1. Rendimiento académico.....	52.
1.3.2. Método docente.....	53.
1.3.3. Métodos de Investigación.....	54.
1.3.4. Método experimental de investigación.....	56.
1.3.5. Método científico de investigación.....	56.
1.3.6. Investigación en educación.....	58.
1.3.7. Investigación-Acción.....	59.
1.3.8. Método de investigación en espiral.....	64.
1.3.9. Consideraciones.....	67.
<b>1.4. OBJETIVOS.....</b>	<b>68.</b>

<b>2. METODOLOGÍA: DESCRIPCIÓN Y GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>76.</b>
<b>2.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN</b>	<b>80.</b>
2.1.1. Definición	80.
2.1.2. Descripción	81.
2.1.3. Consideraciones	87.
<b>2.2. VARIABLES Y HERRAMIENTAS</b>	<b>88.</b>
2.2.1. Variables estadísticas: concepto, diversidad, tipos y metodología	88.
2.2.2. Cuestionarios y utilización: concepto y elección	93.
2.2.3. Análisis estadísticos: concepto, estadística y métodos	94.
2.2.4. Pruebas estadísticas: concepto, análisis estadístico y cuestionarios	99.
2.2.5. Programas informáticos	103.
<b>2.3. PROCESOS Y RELACIONES</b>	<b>104.</b>
2.3.1. Seleccionar, recoger y analizar	105.
2.3.2. Planificar	112.
2.3.3. Aplicar, recoger y analizar	116.
2.3.4. Transferir	118.
2.3.5. Consideraciones	122.
<b>2.4. IMPLEMENTACIÓN Y GUÍA METODOLÓGICA</b>	<b>124.</b>
2.4.1. Objetivos	124.
2.4.2. Reportes	126.
2.4.3. Cuestionarios	135.
2.4.4. Cronograma general	138.
2.4.5. Cronograma del primer curso académico	138.
2.4.6. Cronograma de otros cursos académicos	142.
<b>2.5. ÁMBITO DE APLICACIÓN</b>	<b>146.</b>

<b>3. MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA ESPAÑOLA.....</b>	<b>152.</b>
<b>3.1. DESCRIPCIÓN.....</b>	<b>154.</b>
<b>3.2. PRIMER CURSO ACADÉMICO. INICIO.....</b>	<b>156.</b>
3.2.1. Reporte 1. De selección.....	156.
3.2.2. Cuestionarios A1, B y C.....	158.
3.2.3. Reporte 2. De comparación.....	159.
3.2.4. Reporte 3. De requisitos estadísticos.....	160.
3.2.5. Reporte 4. De Objetivos.....	161.
<b>3.3. PRIMER CURSO ACADÉMICO. FINAL.....</b>	<b>162.</b>
3.3.1. Cuestionarios A2, B y C.....	162.
3.3.2. Reporte 2. De comparación.....	162.
3.3.3. Reporte 3. De requisitos estadísticos.....	163.
3.3.4. Reporte 4. De Objetivos.....	164.
<b>3.4. TRANSFERENCIA.....</b>	<b>167.</b>
3.4.1. Datos.....	167.
3.4.2. Objetivos.....	167.
<b>3.5. OTROS CURSOS ACADÉMICOS. INICIO.....</b>	<b>168.</b>
3.5.1. Reporte 1. De selección.....	168.
3.5.2. Cuestionarios A1, B y C.....	169.
3.5.3. Reporte 2. De comparación.....	169.
3.5.4. Reporte 3. De requisitos estadísticos.....	169.
3.5.5. Reporte 4. De Objetivos.....	169.
<b>3.6. OTROS CURSOS ACADÉMICOS. FINAL.....</b>	<b>172.</b>
3.6.1. Cuestionarios A2, B y C.....	172.
3.6.2. Reporte 2. De comparación.....	172.
3.6.3. Reporte 3. De requisitos estadísticos.....	172.
3.6.4. Reporte 4. De Objetivos.....	174.
<b>3.7. TRANSFERENCIA.....</b>	<b>179.</b>
3.7.1. Datos.....	179.
3.7.2. Objetivos.....	179.
<b>3.8. CONCLUSIONES.....</b>	<b>180.</b>

<b>4. ASIGNATURAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO.....</b>	<b>187.</b>
<b>4.1. CARACTERÍSTICAS DE CADA CASO.....</b>	<b>188.</b>
<b>4.2. PROCEDIMIENTO.....</b>	<b>190.</b>
4.2.1. Aplicación.....	190.
4.2.2. Test.....	190.
<b>4.3. RESULTADOS OBTENIDOS.....</b>	<b>192.</b>
4.3.1. Primer curso académico, 2009-2010. Inicio.....	192.
4.3.2. Primer curso académico, 2009-2010. Final.....	195.
4.3.3. Transferencia, 2009-2010.....	201.
4.3.4. Otros cursos académicos, 2010-2011. Inicio.....	216.
4.3.5. Otros cursos académicos, 2010-2011. Final.....	220.
4.3.6. Transferencia, 2010-2011.....	224.
<b>4.4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>230.</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y DESARROLLOS FUTUROS.....</b>	<b>236.</b>
<b>5.1. CONCLUSIONES.....</b>	<b>236.</b>
<b>5.2. DESARROLLOS FUTUROS.....</b>	<b>238.</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>240.</b>

<b>ANEXO. CUESTIONARIOS Y REPORTES.....</b>	<b>258.</b>
<b>A.1. PRIMER CURSO ACADÉMICO. INICIO.....</b>	<b>258.</b>
A.1.1. Cuestionarios A1, B y C.....	258.
<b>A.2. PRIMER CURSO ACADÉMICO. FINAL.....</b>	<b>262.</b>
A.2.1. Cuestionarios A2, B y C.....	262.
<b>A.3. OTROS CURSOS ACADÉMICOS. INICIO.....</b>	<b>266.</b>
A.3.1. Reporte 1. De selección.....	266.
A.3.2. Cuestionarios A2, B y C.....	268.
A.3.3. Reporte 2. De comparación.....	272.
A.3.4. Reporte 3. De requisitos estadísticos.....	273.
<b>A.4. OTROS CURSOS ACADÉMICOS. FINAL.....</b>	<b>274.</b>
A.4.1. Cuestionarios A2, B y C.....	274.
A.4.2. Reporte 2. De comparación.....	278.
A.4.3. Reporte 3. De requisitos estadísticos.....	279.
A.4.4. Reporte 4. De Objetivos.....	280.
<b>A.5. APLICACIÓN A OTROS CASOS. CUESTIONARIO B.....</b>	<b>283.</b>
A.5.1. Estrategias de aprendizaje.....	283.
A.5.2. Docencia.....	285.
A.5.3. Actitud.....	286.
A.5.4. Autoconcepto.....	287.
A.5.5. Inteligencia.....	289.









## ÍNDICE DE FIGURAS.

### - Capítulo 1.

- Figura 1.1. Calidad. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.2. Calidad total. Proceso. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.3. Calidad total. Pilares. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.4. La rueda de W. Edwards Deming. *Fuente: De Domingo y Arranz (2006).*
- Figura 1.5. Método de mejora de Imai. *Fuente: Robert i Gadea (2005).*
- Figura 1.6. Mejora continua. Kaizen. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.7. Rendimiento de los procesos. *Fuente: adaptado de los esquemas teóricos presentados por Imai (1998) y Harrington (1995).*
- Figura 1.8. Mejora continua. Sostenibilidad. *Fuente: Adaptado de Deming (1986).*
- Figura 1.9. Comparativa entre servicios y bienes. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.10. Calidad. Servicio. *Fuente: Zeithaml et al. (1993).*
- Figura 1.11. Calidad. Servicio (detallado). *Fuente: Zeithaml et al. (1993).*
- Figura 1.12. Formación. Calidad. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.13. Factores que afectan a las instituciones académicas. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.14. Factores que afectan a los profesores. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.15. Formación. Calidad total. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.16. Factores influyentes en la formación, el proceso de E-A y las acciones formativas. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.17. Diagrama del modelo de excelencia de la EFQM. *Fuente: Martínez y Riopérez (2005).*
- Figura 1.18. Formación. Mejora continua. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.19. Características del método de investigación. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.20. Características del método experimental de investigación. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.21. Proceso del método científico de investigación. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.22. Pilares de la educación. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.23. Investigación-acción. Kurt Lewin. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.24. Investigación-acción. Mejora continua. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.25. Investigación-acción. Pasos. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.26. Investigación. Espiral. *Fuente: Walker (1989).*
- Figura 1.27. Punto de partida de la nueva metodología. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.27. Pilares de la nueva metodología. Mejora continua. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.28. Objetivos de la nueva metodología. Mejora continua. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.29. Pilares de la nueva metodología. Formación académica. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.30. Objetivos de la nueva metodología. Formación académica. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.31. Pilares de la nueva metodología. Investigación. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 1.32. Objetivos de la nueva metodología. Investigación. *Fuente: Elaboración propia.*

### - Capítulo 2.

- Figura 2.1. Proceso de mejora continua. Objetivos y metodología. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 2.2. Formación académica. Objetivos y metodología. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 2.3. Investigación. Objetivos y metodología. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 2.4. Metodología interna de la formación académica. Esquema. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 2.5. Pilares y nueva metodología. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 2.6. Nueva metodología. Un curso académico. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 2.7. Nueva metodología. Entre dos cursos académicos. *Fuente: Elaboración propia.*
- Figura 2.8. Nueva metodología. Entre cursos académicos. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.9. Esquema de los procesos de la nueva metodología. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.10. Esquema de la nueva metodología. Seleccionar, recoger y analizar. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.11. Esquema de la nueva metodología. Planificar. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.12. Esquema de la nueva metodología. Objetivos. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.13. Esquema de la nueva metodología. Aplicar, recoger y analizar. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.14. Esquema de la nueva metodología. Transferir. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.15. Esquema de la nueva metodología. Objetivos generales. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.16. Esquema de la nueva metodología. Objetivos particulares. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.17. Esquema de la nueva metodología. Objetivos totales. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.18. Objetivos. Un curso académico. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.19. Objetivos. Varios cursos académicos. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.20. Reporte de selección. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.21. Reporte de comparación. Primer curso académico. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.22. Reporte de comparación. Otros cursos académicos.

Figura 2.23. Reporte de objetivos. Inicio. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.24. Reporte de objetivos. Final del primer curso académico. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.25. Reporte de objetivos. Final de otros curso académicos. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.26. Cuestionarios. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.27. Cuestionarios. Proceso de recogida de datos. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.28. Cronología. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.29. Transferencia del primer curso académico, datos. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.30. Transferencia del primer curso académico, objetivos. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.31. Transferencia de otros cursos académicos, datos. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 2.32. Transferencia de otros cursos académicos, objetivos. *Fuente: Elaboración propia.*

### **- Capítulo 3.**

Figura 3.1. Esquema del sistema educativo navarro. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3.2. Competencias básicas y asignaturas de 3º de ESO. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3.3. Primer curso académico, inicio. Reporte 1, selección de análisis estadísticos. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3.4. Primer curso académico, inicio. Reporte 1. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3.5. Primer curso académico, inicio. Reporte 1. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3.6. Primer curso académico, inicio. Reporte 3. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3.7. Primer curso académico, inicio. Reporte 4. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3.8. Primer curso académico, final. Reporte 2. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3.9. Primer curso académico, final. Reporte 3. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3.10. Primer curso académico, final. Reporte 4. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3.11. Primer curso académico, final. Reporte 4. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3.12. Otros cursos académicos, final. Reporte 3. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 3.13. Primer curso académico, final. Reporte 4. *Fuente: Elaboración propia.*

### **- Capítulo 4.**

Figura 4.1. Aplicación a otros casos. Casos. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.2. Primer curso académico (aplicación a otros casos), inicio. Reporte de selección. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.3. Primer curso académico (aplicación a otros casos), inicio. ANOVA. *Fuente: Elaboración propia.*

*propia.*

Figura 4.4. Primer curso académico (aplicación a otros casos), inicio. Alpha de Cronbach. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.5. Primer curso académico (aplicación a otros casos), inicio. Kolmogorov-Smirnov. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.6. Primer curso académico (aplicación a otros casos), inicio. Levene. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.7. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. ANOVA. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.8. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. STEP. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.9. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. Alpha de Cronbach. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.10. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. Kolmogorov-Smirnov. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.11. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. Durbin-Watson. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.12. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. Colinealidad. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.13. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. Levene. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.14. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), inicio. Reporte de selección. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.15. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), inicio. ANOVA. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.16. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), inicio. Alpha de Cronbach. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.17. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), inicio. Kolmogorov-Smirnov. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.18. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), inicio. Durbin-Watson. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.19. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), inicio. Levene. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.20. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. ANOVA. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.21. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. STEP. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.21. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. Alpha de Cronbach. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.22. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. Kolmogorov-Smirnov. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.23. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. Durbin-Watson. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.25. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. Levene. *Fuente: Elaboración propia.*

Figura 4.24. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. Colinealidad. *Fuente: Elaboración propia.*









## **1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

---

1.1. PROCESO DE MEJORA CONTINUA

1.2. FORMACIÓN ACADÉMICA.

1.3. INVESTIGACIÓN.

1.4. OBJETIVOS.





## 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

En la actualidad, se menciona continuamente el atributo calidad a la hora de realizar acciones en cualquier ámbito de la vida. Se pretende darle a la persona o entidad que solicita un bien o un servicio, aquello que desea, en el momento que lo precisa. El término calidad ha arraigado fundamentalmente en las empresas productivas, impregnando todos sus ámbitos. Se habla de la calidad total, ya que no puede quedar ninguna parte o estamento de dichas fábricas sin ser afectado por la calidad. No es suficiente su aplicación en momentos puntuales en toda la empresa y conseguir grandes saltos de mejora, dicha calidad se debe aplicar y llevar a la práctica de un modo continuo y riguroso. De este modo, el progreso será imparable y las empresas y las personas se podrán adaptar a los continuos cambios.

Inicialmente, la mejora continua surgió como una necesidad para mejorar los procesos productivos. Poco a poco, salió de este reducido ámbito y se fue trasladando a otros ámbitos de la sociedad. Los servicios son otros bienes intangibles que se solicitan y que se quiere que se entreguen con calidad. En estos momentos, la humanidad se encuentra inmersa en un proceso de continuos cambios, y esta situación condiciona a todas las personas de una forma u otra. En otras épocas, los avances del ser humano se producían en ciclos de tiempo superiores a la esperanza de vida. En la actualidad, los progresos aparecen cada pocos decenios y cada vez más rápido. Las personas deben estar preparadas para estos continuos cambios dentro de un mundo cada vez más globalizado. La sociedad de la información, en la que estamos inmersos, condiciona en sobremanera al ciudadano moderno (Marqués, 2000). Un aspecto necesario para la adaptación es la educación. La calidad dentro de esta área de la sociedad se ve sólo como algo puramente burocrático y no se va más allá. La formación académica debe tomar conciencia de lo importante que es la mejora de sus procesos educativos. Las organizaciones aprenden como forma de lograr adaptarse dinámicamente a los cambios (Fullan, 2002). Los factores, aparentemente negativos (desafíos, conflictos, diversidad y resistencia), se pueden transformar en las fuerzas del cambio para lograr el éxito de la reforma educativa. Por lo tanto, un servicio importante que se demanda en todos los niveles de la sociedad y para personas de cualquier condición es la formación. Dicha formación puede ir desde el mero aprendizaje académico, a la formación en valores.

En estos momentos en Europa, y con anterioridad en Estados Unidos, se está vertebrando la educación a través de las competencias que intentan capacitar al alumno para poder vivir y adaptarse a la sociedad. Este cambio de modo de impartir los conocimientos hace que los docentes tengan que cambiar sus usos, métodos y maneras. Es necesario implementar en la docencia una metodología de mejora, que haga que continuamente se pueda adaptar a estas transformaciones (Rodríguez, 2007). En este mundo cambiante, el éxito no consiste en alcanzar una meta para dar por finalizada la misión de la reforma educativa, se trata de aprender a innovar dinámicamente para adaptarse a la sociedad actual y a la venidera (Fullan, 2002). De esta manera, se prepara al alumno de hoy para los diferentes retos de su vida adulta en sociedad. El docente no puede ser sólo la persona que imparte conocimientos, deberá dar un paso más para convertirse en profesor-investigador. Investigará los mejores métodos docentes que vayan a mejorar el rendimiento académico de sus estudiantes. Por ello, tendrá que valorar de la manera más objetiva posible aquello que está realizando en el aula.

Tradicionalmente, el docente no ha sido el principal responsable de la investigación de aquello que rodeaba su labor. Unas veces entidades externas como organismos oficiales externos, otras la propia organización donde desempeña su docencia o personas ajenas a su clase han sido los encargados de la investigación. Uno de los protagonistas principales del proceso de enseñanza-aprendizaje, junto a sus alumnos, no puede quedar fuera de la exploración. El profesor deberá ser el responsable de la investigación que se realice en las clases a fin de mejorar su método docente para optimizar el rendimiento académico de sus estudiantes.



## 1.1. PROCESO DE MEJORA CONTINUA

A lo largo de los últimos años se han realizado multitud de definiciones. Uno de los padres de la calidad y la mejora continua es W. Edwards Deming: *un producto o servicio posee calidad si le es útil a alguien y disfruta de un mercado bueno y sostenible* (Deming, 1998).

No se puede, ni se debe, llevar la calidad a sólo parte de las organizaciones. Su aplicación deberá ser total y alcanzar todos los niveles de las entidades. Por ello, la calidad da un paso para convertirse en la calidad total.

A las organizaciones y a las personas no les es posible ser lo suficientemente ágiles para mejorar, a no ser que implementen en sus instituciones la mejora de una forma sistemática. Una vez que la calidad, a través de la calidad total, llega a todas las partes de las entidades, se dará otro gran paso: la mejora continua. Si aquellos que son responsables de los progresos sólo la hacen cada cierto tiempo, no se podrán seguir los cambios que rodean a todas las organizaciones. Realizar pequeñas mejoras de un modo continuo, hará que no se vayan quedando rezagadas las entidades con respecto a la sociedad.

### 1.1.1. Calidad

La cantidad de definiciones de calidad es profusa en la bibliografía. Sería difícil presentar todas, por lo que a continuación se exponen algunas relevantes:

- *Para alcanzar calidad en cualquier ámbito hay que realizar un conjunto de esfuerzos efectivos de los diferentes grupos de una organización para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la calidad del producto, con el fin de hacer fabricación y servicio a satisfacción completa y al nivel más económico.* (Evans y Lindsay, 2000).
- *Calidad significa conformidad con la necesidad y no elegancia, no existe tal cosa en un problema de calidad. Siempre es más económico hacer el trabajo bien desde la primera vez. La única medición de desempeño es el costo de la calidad, es decir el desembolso por falta de conformidad. El único estándar de desempeño es el de cero defectos* (Robert i Gadea, 2005).

En teoría es un concepto muy simple, pero en la práctica es difícil llevarlo a cabo. Por un lado está el deseo del cliente, por otro lado la calidad programada, y por último, aquella calidad que de verdad se ha conseguido. En la figura 1.1 se presentan estos tres aspectos:

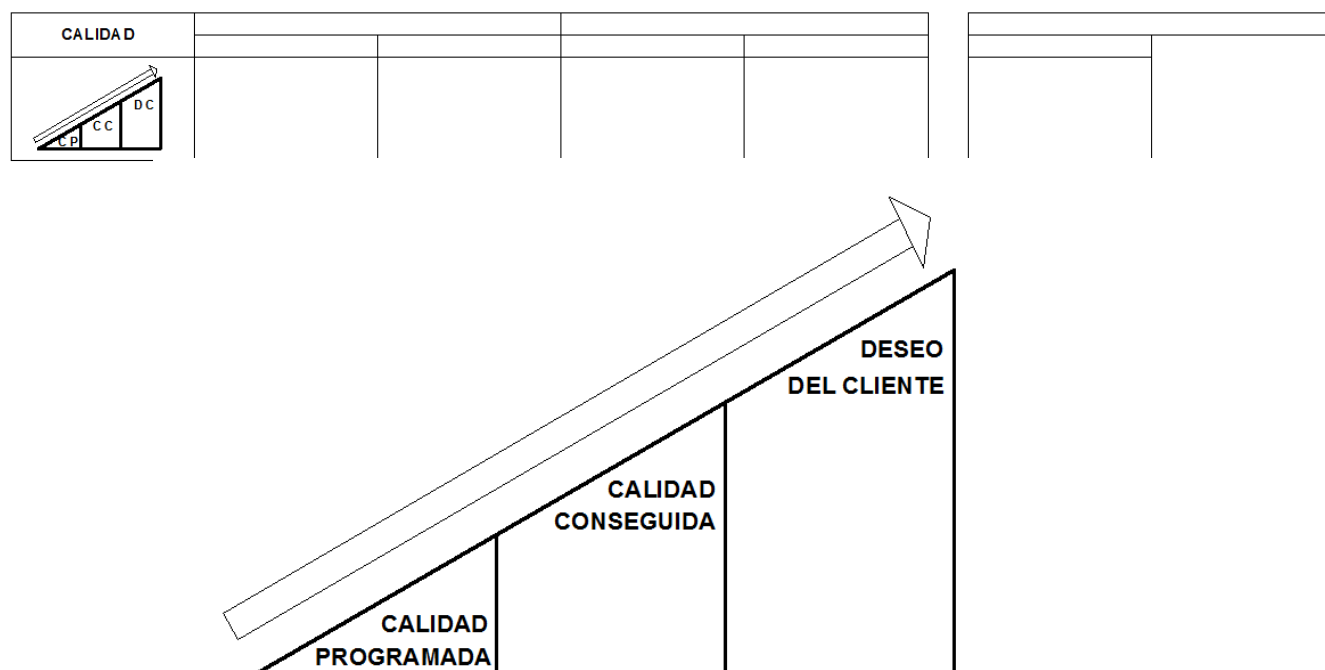


Figura 1.1. Calidad.

W. Edwards Deming expone todo un marco teórico sobre la importancia del control de calidad y la mejora continua en el desarrollo de productos y procesos. La calidad no sólo tiene que estar en estos dos apartados de la empresa, debe impregnar a toda la organización: empezando por la gerencia y acabando en la relación cliente-proveedor. Se toma como punto de partida la calidad, pero da un paso más: la calidad total, donde concreta y presenta un modelo práctico de la aplicación del concepto de calidad.

### 1.1.2. Calidad total

Los procesos no fueron realizados de forma sistemática y científica hasta principios de siglo XX (Suárez, 2007). Fue cuando se empezaron a desarrollar las primeras herramientas estadísticas que permitían realizar estos análisis (Shewhart, 1931). Su objetivo fundamental era el mero control de la calidad de los productos (y servicios). El estudio de los procesos ayudó a establecer los principios del *Control Estadístico de Procesos* (Statistical Process Control, SPC) a través del análisis con cálculos matemáticos y procedimientos estadísticos. Ya no sólo eran meros notarios, empezaban a gestionar la calidad.

A mediados de los años sesenta, Armand Feigebaum introdujo el concepto de *Control Total de la Calidad* (Total Quality Control, TQC<sup>1</sup>). El concepto de TQC tenía como finalidad comenzar a desterrar la vieja concepción para la época del control de calidad por inspección, el cual simplemente permitía que el control de la calidad de un producto se convirtiera en una tarea de re-procesos de productos con fallas (Feigebaum, 1991). Por otro lado, otro de los orígenes de la relación de los procesos con el *método de la calidad* fue en el seno de las empresas japonesas, derivada de las enseñanzas de dos profesores norteamericanos, W. Edwards Deming y Joseph Jurán, a principios de los años cincuenta (Ishikawa, 1988). La vertiente japonesa del TQC se conoció como el *Control Total de la Calidad en toda la Empresa* (Company Wide Quality Control, CWQC), diferenciada principalmente del TQC americano en el énfasis que se hacía en la educación, entrenamiento y participación de los empleados en la resolución de los problemas de calidad de los procesos de trabajo (Mizuno, 1988; Galgano, 2003). Los investigadores en este campo no se quedaron sólo en un control de la producción, fueron más ambiciosos y pretendieron llegar a partes de la empresa que influían notablemente en el proceso productivo. A continuación se presenta la figura 1.2 donde se representa la calidad total fundamentada en la implementación de los productos y servicios, continuada en los procesos y extendida a toda la organización.

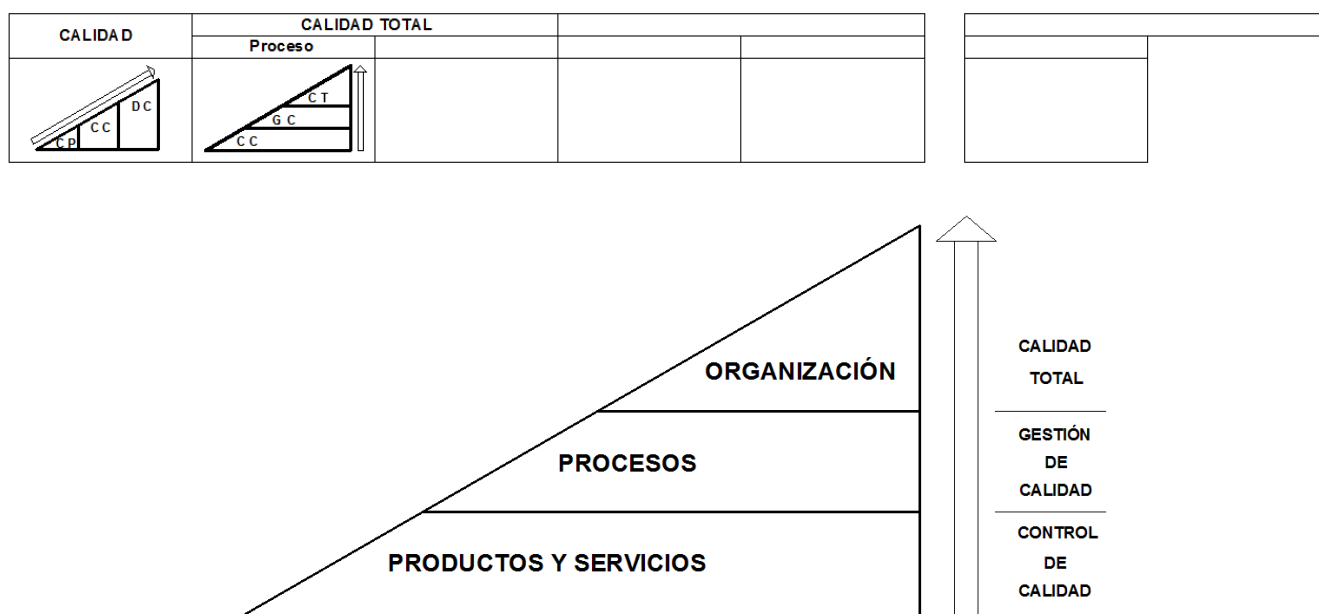


Figura 1.2. Calidad total. Proceso.

<sup>1</sup> Para más información consultar con: Crosby (1979), Dahlgaard et al. (1994), Deming (1986), Ishikawa (1988), Juran (1974), Sayol (1992), y Taguchi G. (1979).

La Gerencia en la Calidad Total (Total Quality Management, TQM) incluye al TQC, al Sistema de Producción Justo a Tiempo (Just in Time, JIT) y Mantenimiento Productivo Total (TPM). Existe debate acerca del origen del concepto de la calidad total entre académicos y profesionales, ya sean americanos o japoneses (Martínez, et al., 1998). Todas estas aproximaciones consideran a los procesos como un elemento central para asegurar y mejorar la calidad de los productos y/o servicios (Gutiérrez-Pulido, 2005).

Debido a esta gran cantidad de trabajos y de estudios, es difícil realizar una única definición del TQM. Existen tres puntos comunes a todos los autores (Dean y Bowen, 1994):

- El enfoque al cliente. Teniendo un contacto directo con el cliente, se conocen los requisitos del mismo.
- La mejora continua. Para tener a un cliente satisfecho, no queda más remedio que mejorar los productos y los procesos. Habrá que tener en cuenta distintas herramientas: Reingeniería, Resolución de Problemas, Ciclo de PDCA: Planear, Hacer, Verificar y Actuar/Verificar (PDCA: Plan, Do, Check y Action), Diagramas de flujo, Análisis de Pareto, Control Estadístico de Procesos, Diagrama de espina de pescado, etc.
- El trabajo en equipo. No es posible realizar los dos puntos anteriores si no trabajan conjuntamente, y con un objetivo común, los distintos departamentos de la empresa.

En la figura 1.3 se pueden apreciar los factores que afectan a la calidad total y que son los pilares sobre los que se asienta.

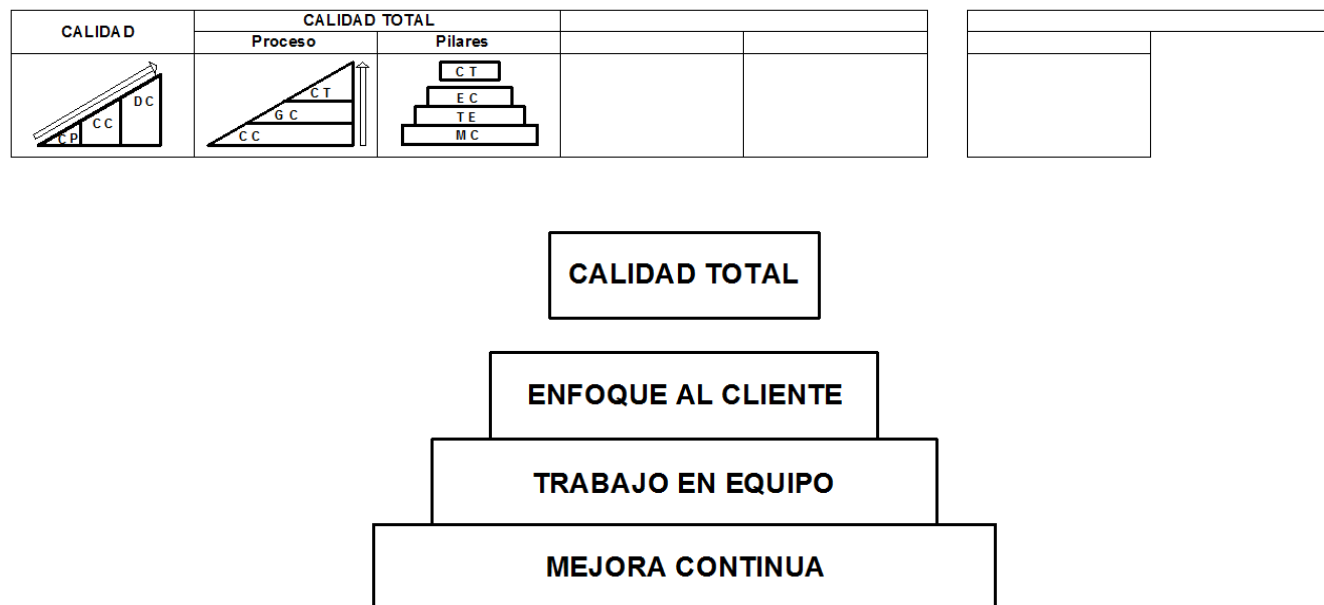


Figura 1.3. Calidad total. Pilares.

El objetivo de los valores, metodologías y herramientas es incrementar la satisfacción, no solo la de los clientes sino la de los propios trabajadores. Esta satisfacción hará que se reduzca el consumo inútil de recursos.

W. Edwards Deming fue uno de los padres del concepto de calidad total. Cambia radicalmente el objetivo de la empresa, que hasta aquel momento era únicamente ganar dinero. La empresa debe permanecer en el negocio y proporcionar empleo por medio de la innovación, la investigación, el constante mejoramiento y mantenimiento en toda la organización. Pero no debe ser sólo un mero instrumento para rectificar errores, recolección de información para mejoras e incremento de los costes con los sistemas de vigilancia; debe ir más allá y agregar valor al producto. Además, se debe dejar de tomar decisiones únicamente basadas en el costo: por ejemplo, a la hora de elegir el proveedor más óptimo, no se debe tomar como única premisa el precio, existen muchas otras como la ubicación del mismo. Por otro lado, se tiene que mejorar constantemente y para siempre: se realizaban grandes mejoras en las empresas cada cierto tiempo, pero esto no era suficiente. Se



propone implementar mejoras de una forma continua y constante para mantener la posición, y mejorarla, dentro de mercado. Algunas veces, los empleados no tenían ninguna formación del puesto al que eran asignados. Con esta nueva filosofía se quiere ir más lejos. Los trabajadores deben ser formados permanentemente para poder ejercer su trabajo cada vez mejor. Dichos empleados deben ser supervisados por un coordinador, no solo para decir a la gente qué hacer o castigarle, sino para orientarle. De esta manera, ayuda a sus colaboradores a realizar mejor su trabajo. Aunque muchos empleados temen compartir sus conocimientos y relacionarse con otros ámbitos de la empresa, ya que tienen miedo de perder el poder debido a los conocimientos que solo ellos poseen. El trabajo en equipo es fundamental para la consecución de objetivos comunes. Eliminar barreras para estar orgullosos de un trabajo bien hecho: los trabajadores quieren realizar bien su trabajo y no quieren estas barreras. Hay que dejar que puedan ir más allá de las estrictas instrucciones que se les ha dado. De esta manera, ellos mismos tendrán sus propias iniciativas. En ocasiones, los empleados, al intentar solucionar los problemas presentados, generan más problemas en trabajos que no son de su competencia. Por ello, este trabajo no debe ser solo realizado dentro de los departamentos sino también entre departamentos para lograr una visión más amplia. Se deben eliminar las cuotas numéricas y administración por objetivos ya que se pierde el objetivo de la calidad y se centra en la cantidad de productos fabricados, con la consiguiente pérdida en rechazos e incrementos de costos. Para no producir todos estos problemas, se tiene que fomentar la educación y la autosuperación. Para ello, toda la organización deberá ser instruida en el empleo de los nuevos métodos. De esta manera, con la formación y la ruptura de barreras podrá, cada integrante de la organización, ser parte integrante del desarrollo de la empresa. La dirección de la entidad deberá liderar todo el proceso, ya que la fuerza laboral no está en disposición de liderar el proceso, debido a que no posee la visión global de la organización.

### 1.1.3. Mejora continua.

Uno de los tres pilares fundamentales de la calidad total es la mejora continua<sup>2</sup> (Dean y Bowen, 1994). La mejora continua fue el paso inicial para poder realizar, en la actualidad, productos y servicios con calidad.

En la empresa, el objetivo es mejorar los procesos para obtener el producto deseado. Existen varias definiciones de mejora continua de un proceso, que según los autores es:

- *Cualquier secuencia de actividades predefinidas que son llevadas con el fin de crear un grupo de resultados predefinidos* (Talwar, 1993).
- *Un acercamiento para convertir elementos de entrada en elementos de salida, este es el camino en donde todos los recursos de la organización son utilizados de manera confiable, repetible y consistente (estadísticamente) para asegurar las metas de la empresa* (Zairi, 1997).
- *Cualquier actividad o grupo de actividades mediante las cuales uno o varios productos son transformados y adquieren un valor agregado, obteniéndose así un producto para el cliente* (Krajewski y Ritzman, 2002).
- *Acciones que se toman en una organización para aumentar la eficacia y el rendimiento de las actividades y los procesos con el fin de aportar ventajas añadidas tanto a la organización como a los clientes* (según la Norma UNE-ISO 8402, citada en De Domingo y Arranz (2006).
- *Todas aquellas actividades recurrentes, para elevar la capacidad de satisfacer los requerimientos* (Ciafrani y West, 2004).
- *Una combinación de tareas, orientaciones y actuaciones necesarias para poder incluir los conceptos y el uso de la mejora continua de la calidad, en el desarrollo de la actividad directiva* (De Domingo y Arranz, 2006).

Según a quién se pregunte, la Mejora Continua de Procesos (MCP), presenta ligeras diferencias. Analizando autores como: Childe et al. (1994), MacDonald (1995), McKay y Radnor (1998), Jackson y Sloane (2003) y Galgano (2003) se observan una serie de puntos en común:

- La magnitud del cambio. Algunas veces el cambio es tan radical, que no se realiza. Hay que sopesar las repercusiones que tendrá en la organización.

<sup>2</sup> Para más información consulta con : Merino et al. (2003) y Rodríguez (2007).

- Los recursos empleados (financieros, humanos y materiales). Hay que valorar la posibilidad de retorno, los balances financieros, la posibilidad de contratación y todas aquellas variables que se necesiten tomar en cuenta para no entrar en un callejón sin salida.
- El peligro. Este factor incluye aspectos tales como la resistencia al cambio, el involucramiento y el compromiso de toda la organización.
- El alcance. Hay que analizar la profundidad de los cambios y cómo van a afectar a todos los niveles de la empresa.
- Los posibles beneficios. Habrá que ver el balance entre los cambios introducidos y las posibles mejoras obtenidas. Se pueden resolver ciertos problemas, pero generar otros mayores que no compensen los posibles beneficios.
- El tiempo y el coste de la mejora. Es muy similar a la anterior. Habrá que analizar la magnitud del coste (alto, medio o bajo) y del tiempo (corto, medio y largo).

W. Edwards Deming popularizó la utilización del concepto conocido como *Ciclo de Mejora Continua* o *Rueda de W. Edwards Deming*. A continuación se describe la propuesta de ciclo de mejora continua de W. Edwards Deming, basada en las ideas del Dr. Ishikawa. El ciclo de mejora está compuesto de 4 pasos: Planear, Hacer, Comprobar y Actuar. Las siglas en inglés son: Plan, Do, Check y Action (PDCA). La mejora continua presenta una serie de pasos que se deben seguir de una forma constante. No es suficiente llegar del principio al fin, sino que hay que volver a empezar y repetir el ciclo una y otra vez. Los procesos son los siguientes (De Domingo y Arranz, 2006):

- Realizar el trabajo propuesto, realizando el adiestramiento y la formación.
- Comprobar los resultados del trabajo y, si no son satisfactorios, volver a planificar.
- Actuar llevando a cabo las acciones correctoras necesarias.
- Planificar (rediseño), decidiendo los objetivos, y estableciendo los métodos adecuados.

En la figura 1.4 se representa cómo la mejora es un proceso sin fin:

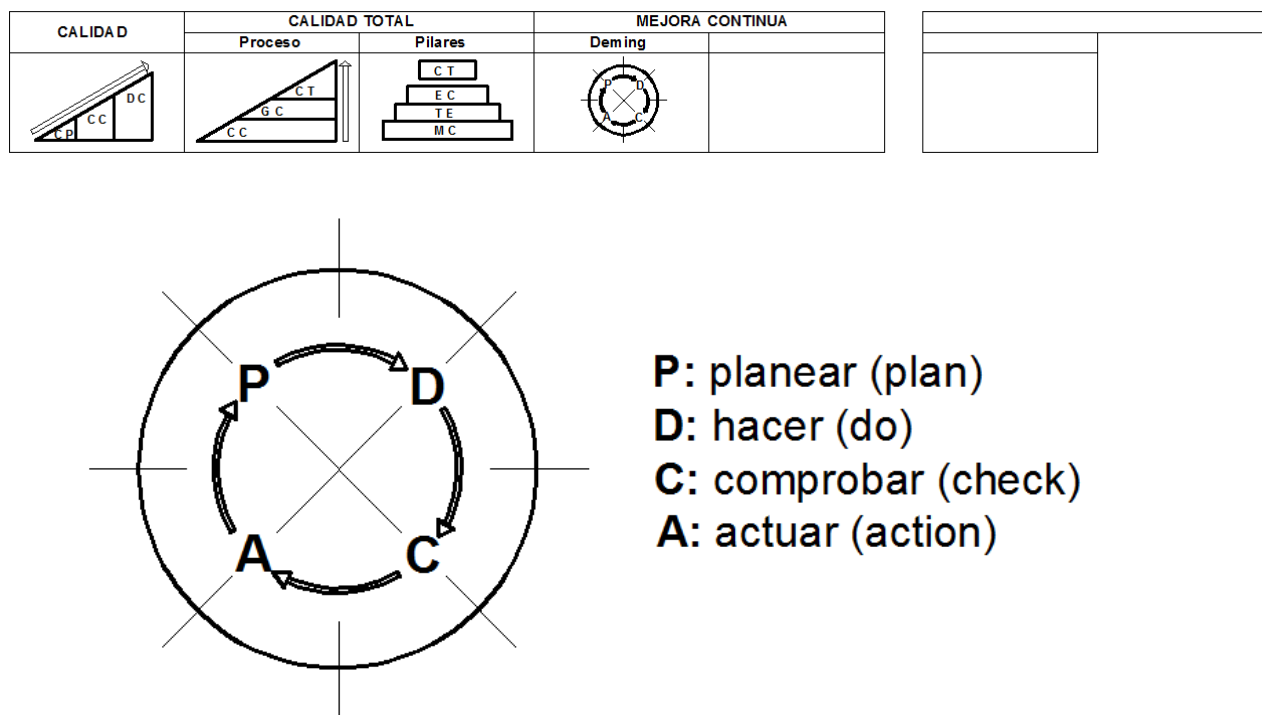


Figura 1.4. La rueda de W. Edwards Deming.  
Fuente: De Domingo y Arranz (2006).

Cada uno de estos pasos presenta una serie de sub-procesos:

- Planear (Plan).
  - Definir el problema.
  - Analizar el problema.

- Identificar las causas del problema.
- Definir las propuestas de mejora.
- Hacer (Do).
  - Organizar la implantación de las mejoras.
  - Implantar las mejoras.
- Comprobar (Check).
  - Comprobar los resultados de las acciones de mejora.
  - Comparar los resultados con los objetivos iniciales.
- Actuar (Action).
  - Consolidar las mejoras.
  - Informar al personal de los resultados.
  - Plantear nuevas propuestas

Siempre que se realicen estos pasos se debe efectuar la siguiente pregunta: ¿Propician las medidas un entorno de perfeccionamiento continuo? (Lynch y Cross, 1993). No debe ser algo puntual sino que tiene que ser constante en el tiempo. Todas estas medidas deben llevar a:

- Medir lo que es importante para los clientes.
- Propiciar el perfeccionamiento continuo de actividades.

El ciclo de mejora en su inicio fue desarrollado para ayudar a los equipos a mejorar los procesos existentes, ya fuesen éstos de distribución o de apoyo. Los procesos, al igual que los productos y servicios, tienen un ciclo vital. Se diseñan, se ponen en práctica, se dirigen y, en su momento, se desactivan. Todo proceso debería ser examinado continuamente para identificar oportunidades de mejora. El ciclo permite que un equipo defina, analice y mejore en su totalidad. El ciclo de mejora ha de ser convertido en procedimiento: Si la mejora experimental resulta un éxito, entonces el equipo debiera plantearse repetirlo en el resto del proceso y en otros procesos similares en toda la organización (Marsh, 2000).

El desarrollo del ciclo PDCA se realiza a través de los Equipos de mejora para resolución de problemas. En la figura 1.5 se representa el método utilizado por los equipos de mejora para su aplicación:

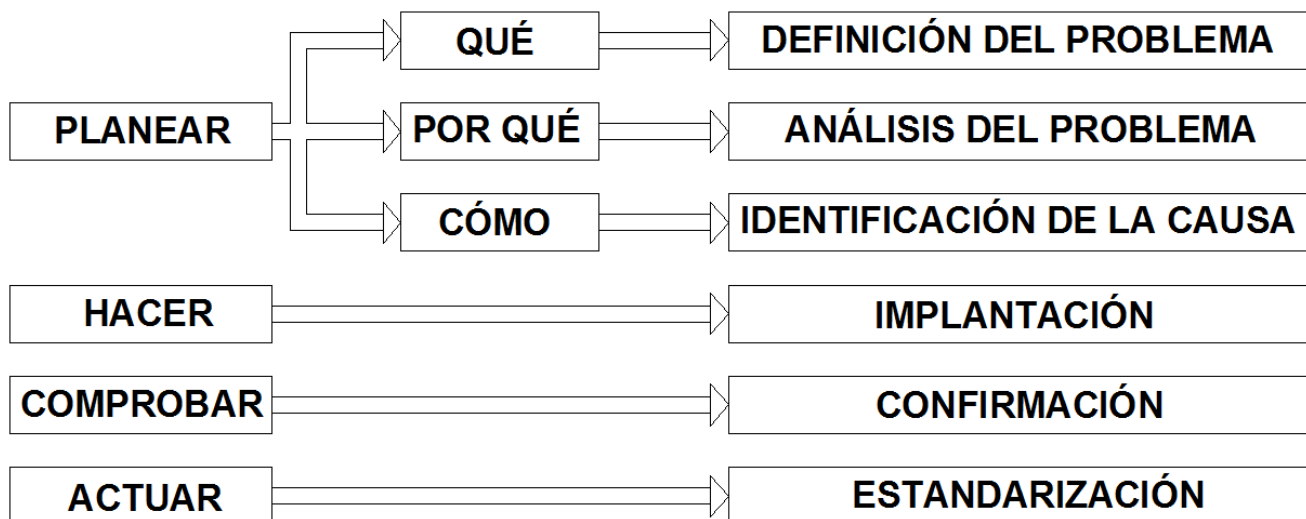


Figura 1.5. Método de mejora de Imai.  
Fuente: Robert i Gadea (2005)

La mejora continua de procesos se puede llevar a la práctica de diferentes maneras. Distintos autores indican tres<sup>3</sup>:

- La mejora continua de procesos con enfoque incremental o Kaizen.
- La mejora de procesos o el rediseño de procesos.
- La reingeniería de procesos.

La más extendida y la que se va a utilizar en la presente investigación es el enfoque incremental o Kaizen.

#### 1.1.4. Enfoque incremental de la mejora continua.

En Japón se ha tratado intensamente la mejora continua, destacando el método Imai (1986). Masaaki Imai es, probablemente, quien más ha contribuido a la popularización de la palabra japonesa *Kaizen*<sup>4</sup> en el contexto de gestión empresarial. Esta palabra japonesa ha sido ampliamente utilizada en la industria moderna. Kaizen significa mejora. Debido al lenguaje simbólico japonés, también quiere decir: mejora continua en la vida personal, del hogar, social y en el trabajo. Aplicado al mundo empresarial, Kaizen significa: *mejora continua que involucra a todos (tanto a directivos como a operarios)*. Masaaki Imai relaciona con Kaizen otros términos como (entre muchos otros): Jidoka<sup>5</sup>, JIT, Kanban<sup>6</sup>, PDCA Cycle, Círculos de Calidad, Aseguramiento de la Calidad, Herramientas de la Calidad, Trabajo Estandarizado, Sistemas de Sugerencias, Total Productive Maintenance y Total Quality Control.

Existen muchas definiciones, pero cabe destacar: *En un sentido amplio podemos definir mejora como Kaizen e Innovación, donde la estrategia Kaizen mantiene y mejora los estándares de trabajo mediante pequeñas y graduales mejoras, y la estrategia de innovación produce mejoras radicales como resultado de grandes inversiones en tecnología y/o equipos* (Imai, 1986). El Kaizen se representa, junto a la mejora continua, en la figura 1.6.

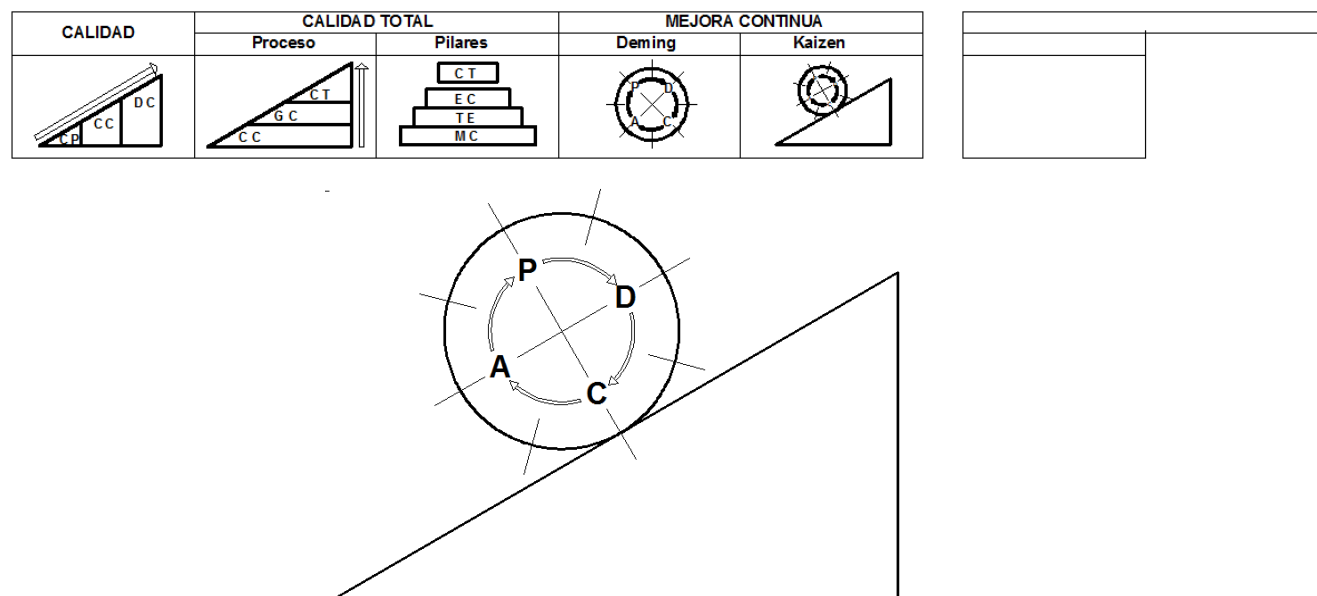


Figura 1.6. Mejora continua. Kaizen

<sup>3</sup> Para más información consulta con: Al Mashari y Zairi (2000), Barta (1995), Browning, J. (1993), Chang (1994), Davenport (1993), Davenport y Short (1990), Hammer y Champy (1993), Klein (1994), Leth (1994), Lowenthal (1994), Short y Venkatraman (1992), Hammer (1990), Knorr (1991), Stoddard y Jarvenpaa (1995), Tenner y De Toro (1997) Tinnila (1995), y Zairi y Sinclair (1995).

<sup>4</sup> Para más información consulta con: Babicz (2000), Carpinetti et al. (2003), De Toro y McCabe (1997), Dumay (1998), Elzinga et al. (1995), Espinosa Fuentes, Fernando (2009), Galloway, D. (1994), Gardner, R. A. (2001), Guha et al. (1997), Harrington (1991), Kettinger et al. (1997), Lee y Chuah (2001), Lee y Dale (1998), Ohno (1978), Ostroff (1999), Powell y Dent-Micallef (1997), Rohleder y Silver (1997), Spector (1999), Susaki (1987), Zairi et al. (1994), Ungan (2006), Venkatraman (1994), Ward (1994), Yingling (1997) y Yuan (2006).

<sup>5</sup> Jidhoka es una palabra japonesa que se puede traducir como: automatización con un toque humano. Dicho método está compuesto por cuatro pasos: 1. Detectar la anormalidad, 2. Parar, 3. Fijar o corregir la condición anormal y 4. Investigar e instalar las contramedidas.

<sup>6</sup> Kanban significa tarjetas de organización en japonés.

Basándose en el concepto de la mejora continua, nace la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (European Foundation for Quality Management, EFQM) que la define como (De Domingo y Arranz, 2006): *Todo el conjunto de medidas, modos y métodos mediante los cuales las organizaciones satisfacen las necesidades y expectativas de: todos los clientes, el personal de la Organización, todas las entidades implicadas financieramente con la Organización, la sociedad en su conjunto.*

La Mejora Continua de Procesos (MCP), enfocada al Kaizen, realiza estas actividades de mejora a través de dos técnicas elementales:

- La resolución de problemas a través de la llamada Historia de la Calidad (QC- Story por su nombre en inglés).
- El método de solución de problemas, es una pieza fundamental para ejercer el control de calidad por el método PDCA gerencial (según Espinosa (2009), basándose en otros autores como Kume (1985) y Xie y Goh (1999). Esta metodología es excelente para la reducción drástica de las pérdidas crónicas, especialmente cuando estas son altas. Este modelo es muy familiar dentro de las empresas industriales debido a sus reconocidas siete herramientas:

- Diagrama de Pareto.
- Diagrama de Causa y Efecto.
- Histogramas.
- Estratificación de información.
- Hojas de chequeo o verificación.
- Diagrama de dispersión.
- Gráficos de control.

Este tipo de técnicas han sido muy utilizadas en las empresas, especialmente en aquellas situaciones donde se presentan problemas de defectos, pérdidas de producto final por incumplimiento de especificaciones o situaciones anormales en procesos productivos.

Existen multitud de técnicas para aplicar la mejora continua de procesos con enfoque incremental o Kaizen. Según Robert i Gadea (2005), las más importantes para su aplicación son:

- La historia de la calidad (Kume, 1985 y Ishikawa, 1988), desarrollados los siete pasos con anterioridad.
- Trilogía de la calidad (Juran, 1974).
- Proceso para la eliminación de no conformidades (Crosby, 1979).
- Gestión del lugar de trabajo (Imai, 1998).
- Mejora del trabajo diario (Mizuno, 1988 y Galgano, 2003).

La mejora de procesos con enfoque incremental o Kaizen no debe retroceder en ningún momento, ya que se perderían los progresos alcanzados. Se debe consolidar todos los avances conseguidos.

### **1.1.5. Sostenibilidad de la Mejora Continua**

Uno de los aspectos fundamentales de la mejora continua de procesos es el concepto de sostenibilidad, ya que no se puede perder lo ganado. Las mejoras deben ser buscadas, encontradas y aplicadas de una forma incesante e ininterrumpidamente. Existen tres escenarios posibles una vez que se han aplicado los primeros avances: seguir mejorando, mantener (continuar) o ni mantener ni mejorar los procesos, por lo que se declinará (empeorarán) los procesos (Imai, 1998 y Harrington, 1995).

En la figura 1.7 se muestra cómo repercute el mantenimiento de la mejora continua o la no continuación, declinación, con el rendimiento.

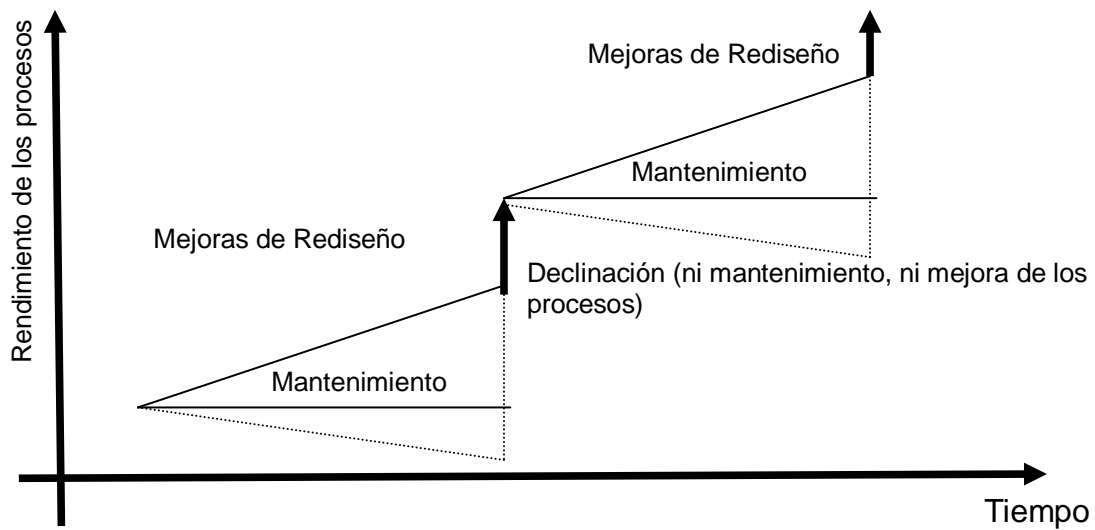


Figura 1.7. Rendimiento de los procesos.

Fuente: Adaptado de los esquemas teóricos presentados por Imai (1998) y Harrington (1995).

A continuación se presenta la figura 1.8 de la mejora continua. Dicho croquis representa la constancia en la implementación de las mejoras, la sostenibilidad de las mismas y el progreso que representa para la empresa.

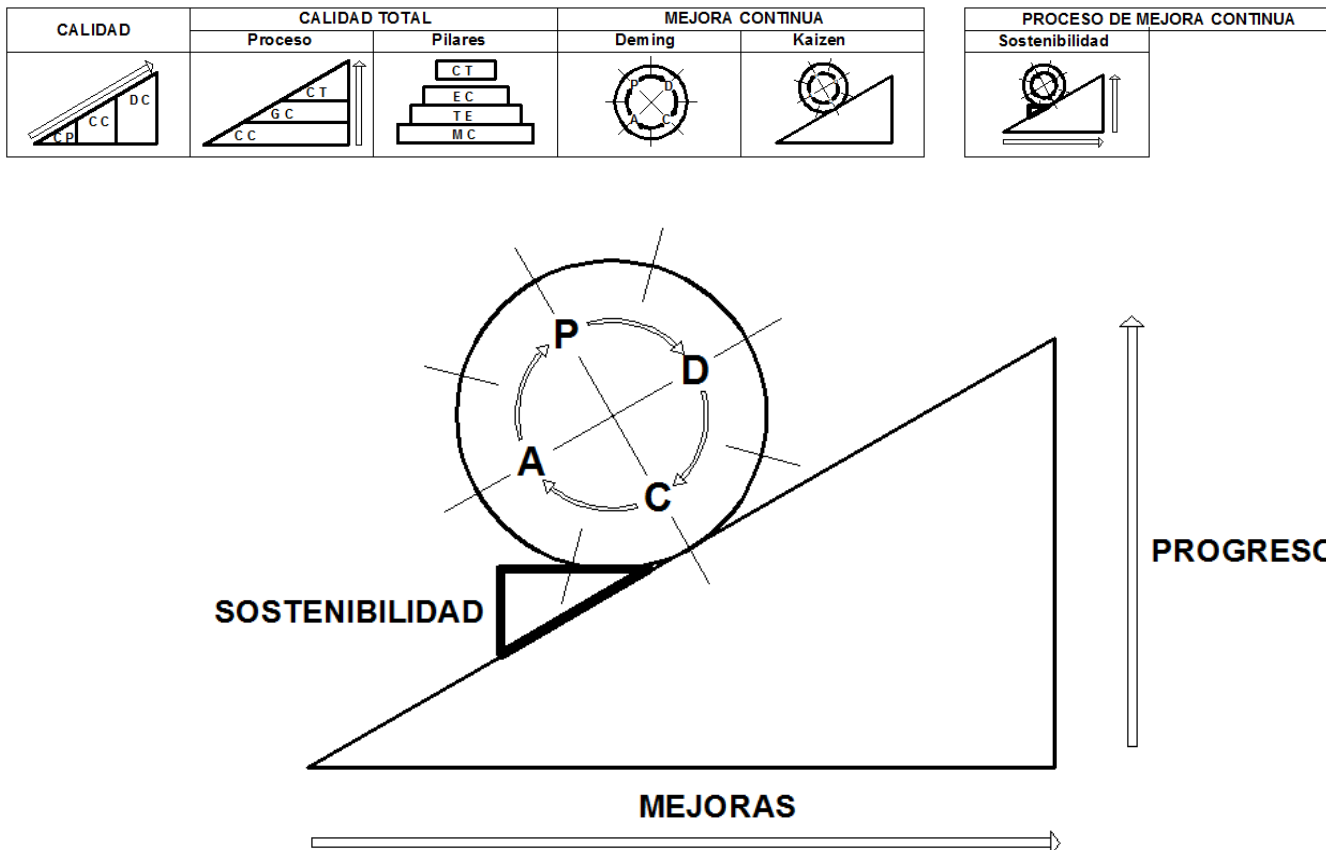


Figura 1.8. Mejora continua. Sostenibilidad.  
Fuente: Adaptado de Deming (1986).

### 1.1.6. Consideraciones.

Atendiendo a lo expuesto hasta ahora sobre la calidad, puede parecer que el único ámbito de aplicación es la empresa. Esto no es correcto, ya que puede ser empleada en todos los ámbitos de la vida. La calidad debe ser utilizada de una forma constante y permanente, independientemente de la parcela de la sociedad en la que se sitúe<sup>7</sup>.

Las organizaciones deben progresar, avanzar incesantemente. De un modo u otro tienen que analizar sus procesos, ver donde pueden mejorar, actuar y volver a analizar todo aquello que realizan. Para ello, se han presentado distintos métodos para poder llevar a cabo esta labor constante. En este apartado se han presentado algunos de los métodos más importantes que se han aplicado con éxito en los últimos años. Todos ellos tienen unos denominadores comunes: análisis continuo de las debilidades o posibles mejoras y la intervención sobre ellas.

En la actualidad, no es posible ningún proceso sin la utilización de esta herramienta tan potente como es la mejora continua. En comparación con las empresas, la mejora continua en la formación académica ha llegado con cierto retraso. Se ha demostrado una forma eficaz para poder realizar mejor la importante labor docente. La aplicación de la mejora continua en la formación académica es muy similar a la realizada en los procesos industriales y los servicios. En el momento presente, la mejora continua está en gran pujanza en todos los estamentos académicos y, por supuesto, en la formación. Aunque lo expuesto en este capítulo se aplica fundamentalmente a las empresas productivas, también se puede utilizar en aquellas que proporcionan servicio. Por lo tanto, las organizaciones que dan formación académica también son susceptibles de utilizar procesos de mejora continua.

---

<sup>7</sup> Recordando la acepción de Imai (1986) sobre la palabra, Kaizen: *mejora continua en la vida personal, del hogar, social y en el trabajo*.



## 1.2. FORMACIÓN ACADÉMICA.

Tradicionalmente, parece que la calidad se ha aplicado a los procesos y los productos. Otro aspecto que solicitan los clientes son los servicios. Son bienes intangibles que necesitan de la calidad para tener los requerimientos que solicita el consumidor.

Uno de los servicios fundamentales de los servicios es la educación. Si se quiere que dicha faceta se adapte a una sociedad en continuos cambios, se tiene que enfocar desde la calidad para realizar las mejoras que requiere. La calidad de servicio es fácilmente trasladable al ámbito de la educación. El cliente fundamental es la sociedad, concretada en los padres y alumnos. En el siglo pasado, esta calidad de servicio impregnó la mayoría de las organizaciones. En la actualidad, está teniendo un gran auge dentro del campo de la formación académica.

*Calidad de la educación* es una meta de toda institución educativa, que asume un enfoque global de gestión de la institución hacia la consecución de metas de calidad para todos y con la colaboración de todos los implicados en la institución educativa (Martínez y Riopérez, 2005). La calidad conseguida tiene que ver con la calidad de las metas pretendidas, concretadas en objetivos, criterios y estándares que guíen su realización y la comprobación de su consecución. La calidad en la educación se ha definido mediante un sistema de coherencias múltiples cuyas notas son funcionalidad, eficacia y eficiencia. La funcionalidad se entiende como la respuesta dada por el sistema educativo a las necesidades de formación de la sociedad. Estas necesidades son recogidas en los Sistemas Educativos y deben ser atendidas en los centros educativos, a través de los proyectos educativos para el desarrollo del plan de estudios y la formación de los alumnos. Una organización será eficaz si logra las metas educativas de calidad que se había propuesto, y será eficiente si hace un uso correcto de sus recursos, tanto personales como económicos y materiales, para conseguirlas. En la actualidad se encuentra perfectamente normalizada la calidad en el campo de la educación. Existen distintos organismos reguladores de la formación académica, desde organismos internacionales hasta locales. No son solamente normativas impuestas desde los distintos gobiernos, es una necesidad para la adaptación de la enseñanza a la sociedad actual.

La calidad total es un aspecto importante dentro de la Educación moderna. Si con esta calidad total se cuidan los procesos y productos dentro de las empresas, con razón de más se debe aplicar en la docencia. La calidad total se fundamenta en la satisfacción del cliente, que en el caso de la educación son los padres y los alumnos (Marqués, 2002).

Un aspecto de la calidad total es la mejora continua en la formación académica. La calidad tiene que ser un proceso vivo y en constante aplicación. Hay que mejorar sin descanso para estar siempre *mejor que ayer pero peor que mañana*.

### 1.2.1. Servicio.

Existen multitud de definiciones de servicio, pero se pueden destacar dos:

- Prestación humana que satisface alguna necesidad social y que no consiste en la producción de bienes materiales (Real Academia Española, 2001).
- Un servicio es el resultado de llevar a cabo necesariamente al menos una actividad en la interfaz entre el proveedor y el cliente y generalmente es intangible. La prestación de un servicio puede implicar (AENOR, 2004):
  - una actividad realizada sobre un producto tangible suministrado por el cliente (por ejemplo, reparación de un automóvil);
  - una actividad realizada sobre un producto intangible suministrado por el cliente (por ejemplo, la declaración de ingresos necesaria para preparar la devolución de los impuestos);
  - la entrega de un producto intangible (por ejemplo, la entrega de información en el contexto de la transmisión de conocimiento);
  - la creación de una ambientación para el cliente (por ejemplo, en hoteles y restaurantes).



Las cuatro características que fundamentalmente distinguen los servicios de los bienes son las siguientes (Capalleras i Segura, 2007):

- **Intangibilidad.** La intangibilidad se considera la más sustancial diferencia entre bienes y servicios: los servicios son intangibles y los bienes tangibles (Rushton y Carson, 1989). Esta distinción constituye la base para la descripción del resto de diferencias entre ambos. Que un servicio sea intangible significa que no se puede apreciar con los sentidos antes de ser adquirido. Los servicios son físicamente intangibles porque no pueden ser tocados, saboreados, olfateados o vistos, y son además mentalmente intangibles porque pueden ser difíciles de comprender para la mente (Batenson, 1977).
- **Inseparabilidad.** En la mayor parte de los servicios, su producción es inseparable de su consumo. Los bienes son primero producidos, luego vendidos y después consumidos, mientras que los servicios primero son vendidos, y luego, producidos y consumidos simultáneamente (Regan, 1963).
- **Heterogeneidad.** Otra de las características diferenciadoras es la heterogeneidad o la dificultad de su estandarización. La heterogeneidad hace referencia a la alta variabilidad potencial que existe en el desempeño de los servicios (Parasuraman et al., 1985). El servicio puede variar de proveedor a proveedor, de cliente a cliente y de un día a otro. Además, en el desempeño de un servicio siempre hay un elemento muy importante que es el factor humano, con lo que sus acciones y comportamientos son difícilmente estandarizables.

- **Carácter no almacenable.** La última característica más frecuentemente argumentada por diversos autores es el carácter no almacenable de los servicios. Los servicios no pueden ser producidos antes de ser solicitados y almacenarse hasta su demanda (Rushton y Carson, 1989).

Estas características quedan relacionadas en la figura 1.9:

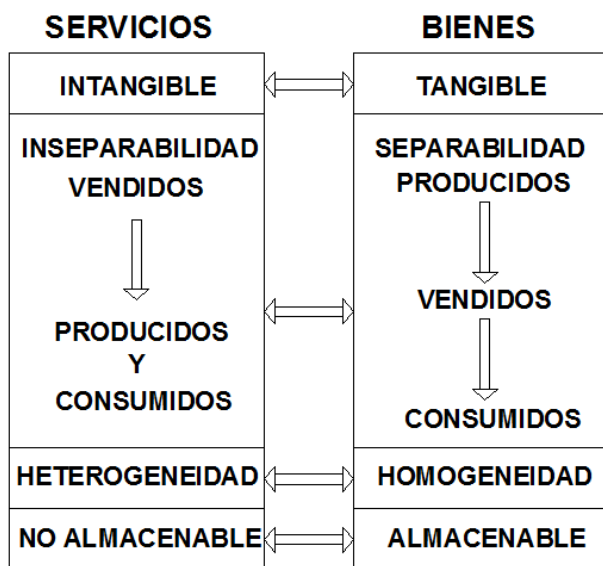


Figura 1.9. Comparativa entre servicios y bienes.

### 1.2.2. Calidad de servicio.

Dentro del amplio concepto de la calidad existe un campo fundamental que es la calidad de servicio. Cuando se trata de hablar del concepto de calidad aplicada a los bienes fabricados por una empresa, existe un relativo consenso sobre las especificaciones que deben reunir los bienes. El problema se genera a la hora de definir cuál es la vara de medir para decidir si un servicio tiene calidad. Dichos estándares son difíciles de precisar y dependen de los autores, ya que son de naturaleza intangible. La diferencia entre la evaluación de la calidad de un servicio y la de un bien por un consumidor no está en el proceso, sino en la naturaleza de las características sobre las cuales se hace la evaluación. En general, entre los bienes y servicios hay diferencias en cuanto a su producción, consumo y evaluación (Parasuraman et al., 1985).

Las características distintivas de los servicios hacen que las estrategias deban ser adaptadas y, en este sentido, al hablar de calidad de servicio hay que tener presentes dos cuestiones (Capalleras i Segura, 2007):

- En primer lugar, para un consumidor la calidad de un servicio es a veces más difícil de evaluar que la calidad de un producto tangible.
- En segundo lugar, los clientes no sólo valoran la calidad de un servicio por el resultado final, sino que también tienen en cuenta el proceso de recepción del servicio (el interés, la simpatía, el trato amistoso, etc.). Cuando un cliente valora la calidad de un servicio lo juzga todo, es decir, lo que prevalece es la impresión de conjunto y no las acciones específicas (Llórens y Fuentes, 2000). Los deseos o expectativas de los clientes se ven influidos por cuatro factores clave que determinan lo que los clientes esperan de un servicio (Parasuraman et al., 1985):
- En primer lugar, existe un factor denominado comunicación boca a oído y se refiere a lo que los usuarios escuchan de otros usuarios, por ejemplo, recomendaciones de amigos o familiares.
- En segundo lugar, las necesidades personales de cada cliente pueden condicionar sus expectativas, pero dependiendo de sus características y circunstancias individuales.
- En tercer lugar, las expectativas de los clientes son las experiencias que han tenido con el uso de un servicio (por ejemplo, cuanto más se conoce el funcionamiento de un servicio, más se valoran los conocimientos o la efectividad que la simpatía).
- En cuarto lugar, la comunicación externa de los proveedores del servicio. Este concepto incluye una variedad de mensajes, tanto directos como indirectos, que las empresas de servicios dirigen a los clientes (por ejemplo, un anuncio que destaca la rapidez del servicio). En la figura 1.10 se representa la calidad de servicio (Zeithaml et al., 1993):

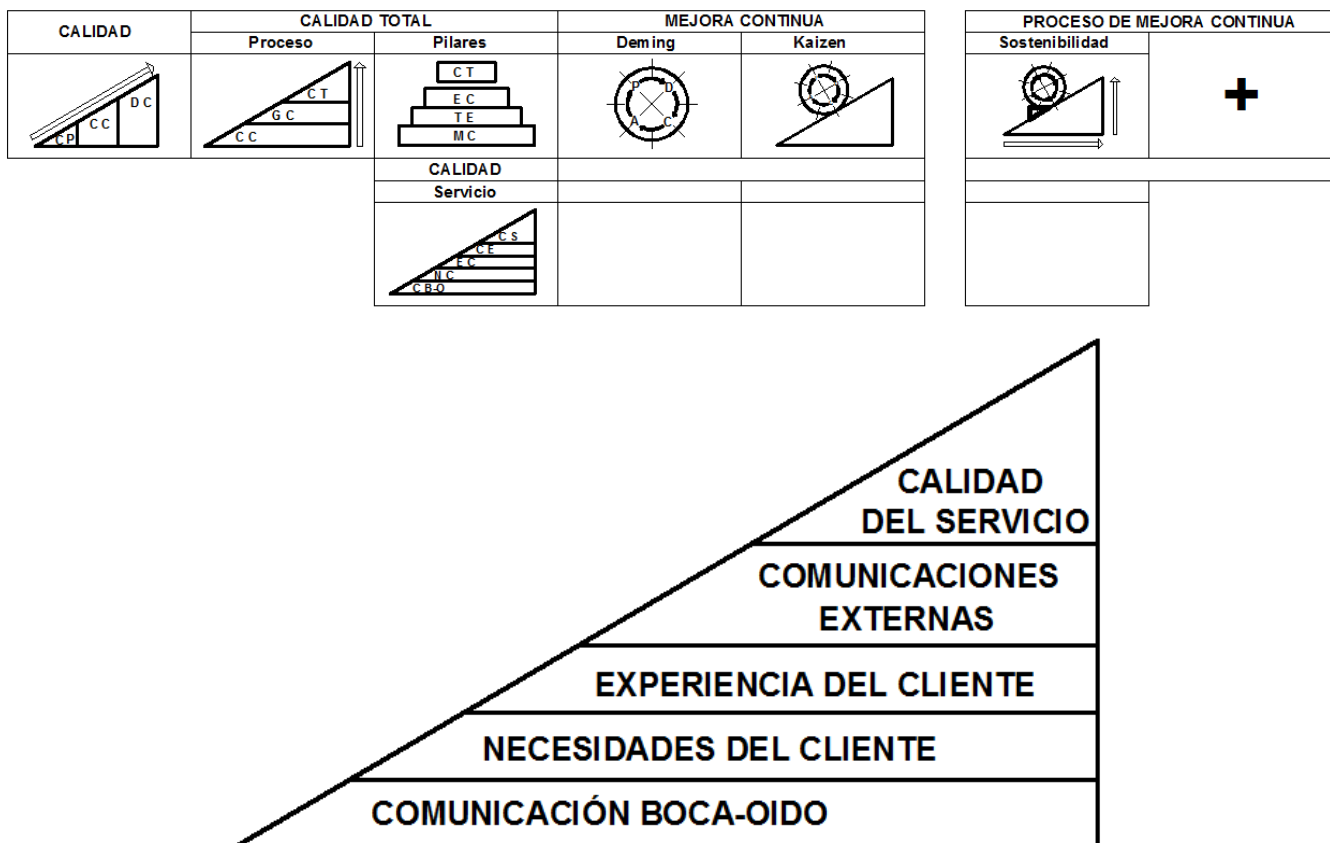


Figura 1.10. Calidad. Servicio.  
Fuente: Zeithaml et al. (1993)

A continuación, en la figura 1.11, se desarrolla más en profundidad la calidad de servicio (Zeithaml et al., 1993):

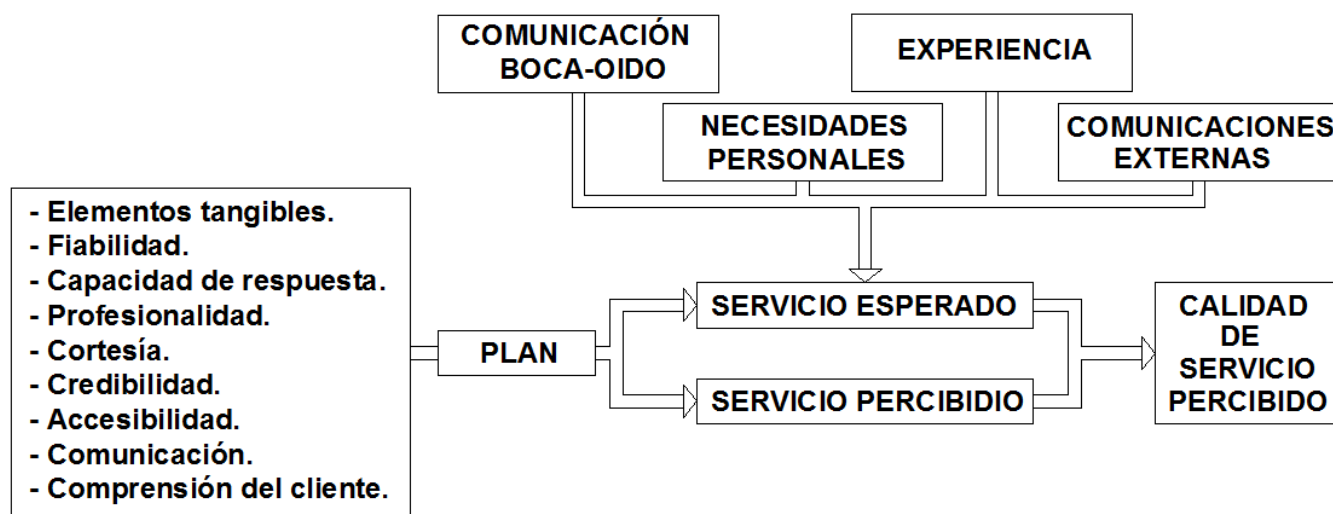


Figura 1.11. Calidad. Servicio (detallado).  
Fuente: Zeithaml et al. (1993).

### 1.2.3. Calidad en la formación académica.

No es fácil definir la calidad en educación<sup>8</sup>. Si es difícil poder concretar qué es un servicio que tiene calidad, todavía es más difícil definirlo en educación. Cada persona tiene una idea personal que difiere considerablemente de otras. No solo se produce entre las personas, sino que las instituciones tampoco se ponen de acuerdo.

A continuación se apuntan algunas definiciones que se consideran relevantes:

*Aquella que asegura a todos los jóvenes la adquisición de los conocimientos, capacidades, destrezas y actitudes necesarias para equipararles para la vida adulta.* Esta definición es bastante ambigua, ya que no diferencia entre los distintos estudiantes y las variables personales e intrínsecas a cada individuo (OCDE, 1995).

- *La educación de calidad es la que logra resultados que permitan el progreso y la modernización. Elevar la calidad es entonces encontrar los medios necesarios para el logro de los fines. Midiendo los resultados se adecuan los medios pertinentes* (Navarro, 1997).

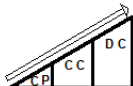
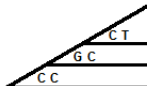
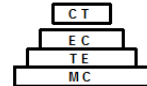


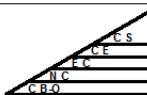
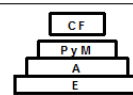
- *La calidad está muy asociada a los procesos y resultados del desarrollo educativo del educando, desarrollo que se manifiesta en los aprendizajes relevantes del educando como sujeto, haciendo que éste crezca y se desarrolle personal y socialmente mediante actitudes, destrezas, valores y conocimientos que lo convierten en un ciudadano útil y solidario* (Arrien, 1996).

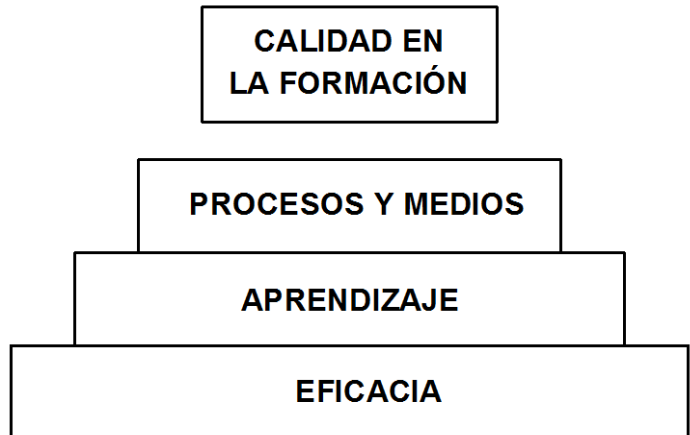
En el ámbito educativo la calidad puede considerarse en varias dimensiones (Montilla, 2003 y Toranzos, 2000):

- En un primer sentido, el concepto de calidad puede ser entendido como *eficacia*: Una educación de calidad sería aquella que logra que los alumnos realmente aprendan lo que se supone que deben aprender al final de determinados ciclos o niveles.

- Una segunda dimensión del concepto de calidad está referido a qué es lo que se aprende en el sistema y a su relevancia en términos individuales y sociales. En este sentido, una educación de calidad sería aquella cuyos contenidos responden adecuadamente a lo que el individuo necesita para *desarrollarse como persona* y para *desenvolverse* adecuadamente en los diversos ámbitos de la sociedad.

<sup>8</sup> Para más información consulta con: Departamento de Educación (2008), Gobierno de Chile (2010), Gobierno de Navarra (2006), IEE (2011), ISEI-IVEI (2007), ISO 9001 (2008), Ministerio de Educación (2010), PISA 2006 (2006), Proyecto Atlante (2004), SICA (2009) y SITS (2007).

CALIDAD	CALIDAD TOTAL		MEJORA CONTINUA	
	Proceso 	Pilares 	Deming 	Kaizen 
		CALIDAD Servicio 	FORMACIÓN Calidad 	



**CALIDAD EN LA FORMACIÓN**

**PROCESOS Y MEDIOS**

**APRENDIZAJE**

**EFICACIA**

Las instituciones académicas están limitadas por una serie de factores que determinan la calidad que pueden conseguir (Marqués, 2002):

- upna  
Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

En la figura 1.13 se muestran todos aquellos aspectos que deben ser tenidos en cuenta a la hora de estudiar los factores que afectan a las instituciones académicas:



Figura 1.13. Factores que afectan a las instituciones académicas.

Las limitaciones del centro hacen que el profesor tenga más o menos posibilidades a la hora de impartir sus clases. A pesar de estos condicionantes, el docente posee la *libertad de cátedra*. Este derecho adquirido por su profesión le capacita para poder ejercer la práctica docente con gran libertad. Aunque inicialmente puede parecer una ventaja personal, puede acarrear daños a terceros ya que puede desviarse de los objetivos académicos previstos por la institución académica donde se encuentre. La libertad de cátedra mal entendida puede hacer que algunos no entiendan las necesidades de los alumnos o desatiendan las necesidades de la organización a la que pertenecen. Existe poco control de los docentes, aunque actúan con la mejor de las intenciones, esto no es siempre suficiente para realizar correctamente su cometido. Los centros escolares son controlados por la Administración. Los colegios o institutos tienen que presentar una serie de documentos que entregan al departamento de educación o a la consejería correspondiente para su control. Por otro lado, nadie controla a los profesores y queda en manos de la institución docente correspondiente. Sólo tienen que prestar atención al contenido de los estudios, el currículo académico propio de la asignatura y toda la normativa que le afecte para la docencia expedida por las Comunidades Autónomas o por el Ministerio de Educación. Debido a la precariedad y la variabilidad de los puestos directivos no se ejerce un verdadero control de los profesores. También existe una indefinición del perfil de profesor, es decir, de los conocimientos y aptitudes pedagógicas que debe tener un profesor. En los centros de enseñanza los profesores ocupan los puestos de trabajo en función de las necesidades académicas de cada curso. No se mira la capacitación, solo las necesidades organizativas. Un aspecto importante son las actitudes del profesorado hacia los estudiantes. La carrera docente está limitada únicamente por los estudios Universitarios anteriores a impartir las clases y, en el caso de ejercer en una Institución pública, unas oposiciones. En ningún momento se analiza la actitud que dicho profesor tiene hacia la profesión que va a desarrollar. El profesorado, en muchas ocasiones, no está capacitado para impartir una determinada asignatura. Las materias que puede impartir son variadas y, aunque le capacita la ley, no reúne los conocimientos necesarios. Además, hay que considerar la aptitud para transmitir este conocimiento. Puede no ser capaz de llegar a sus alumnos. En algunos países del Norte de Europa se analiza la labor docente por parte de personal de Educación externo al centro donde está el profesor. En España esta labor la realiza algún compañero de trabajo y, por consiguiente, la evaluación del profesor es complicada. Por ello la habilidad para organizar los aprendizajes de los estudiantes viene muy condicionada desde un principio. En España los maestros que imparten en primaria han realizado únicamente la Diplomatura de Maestro y los profesores que dan clase en Secundaria, además de sus Licenciaturas, el Máster Universitario del Profesorado (MUP). Dicho curso no capacita suficientemente para preparar convenientemente las clases. Para terminar, habría que tener en los centros educativos un sistema de seguimiento y evaluación. Sería importante seguir la labor que imparten los profesores de una forma continua para no perder los puntos anteriores. Aunque más prosaico, habría que prestar especial atención a las instalaciones y los equipamientos disponibles. No hay que dejar este punto de

lado, ya que no solo se degradan, sino que hay que adaptarse a los continuos cambios que la sociedad demanda que se introduzcan en las aulas (Marqués, 2002).

De la misma manera que las instituciones académicas son afectadas por una serie de factores, los profesores quedan influenciados por unas circunstancias que se recogen en la figura 1.14:

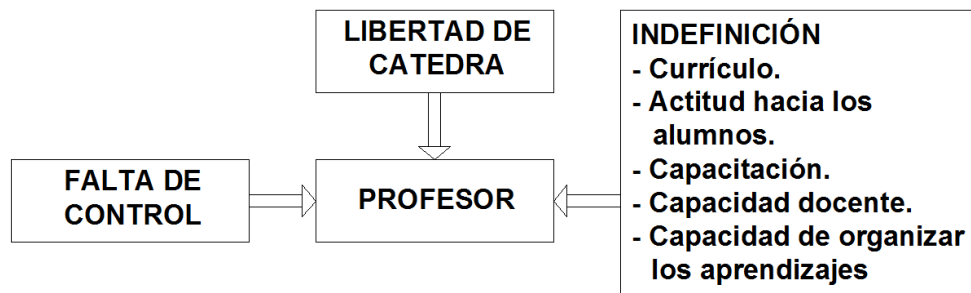


Figura 1.14. Factores que afectan a los profesores.

La calidad abarca a todas las funciones y actividades de la institución, y debe estar vinculada a las necesidades relevantes de la sociedad en un ámbito y contexto dado. Las necesidades y los objetivos que orientarán la elaboración de los programas, la realización de los procesos, de los productos y de los servicios, deben estar especificados para dar respuesta a dichas necesidades, si bien, a veces, existen necesidades que se hacen explícitas a posteriori, con lo que su satisfacción aportará valor añadido sobre lo especificado. Desarrollar la calidad dentro de la organización, supone contar con un Sistema de Gestión de Calidad y estar formado en los modelos de evaluación de programas y centros, y sus procedimientos, así como en los modelos de excelencia.

#### 1.2.4. Calidad total en la formación académica.

Existe actualmente una marcada preocupación por evaluar la calidad de los procesos formativos, lo cual no ha sido una tarea fácil, debido a que dichos procesos implican poner en evidencia las dificultades no sólo técnicas, sino éticas y políticas de los procesos de evaluación (Martínez, 2003). Esto ha hecho que en los últimos veinte años hayan surgido propuestas alternativas desde distintos campos de actuación como son el educativo, el social, de la salud, el económico, etc., que han enriquecido esta actividad. También la han hecho muy compleja, debido a que ahora se ha convertido en un instrumento que puede utilizarse para el control, como es el caso de la rendición de cuentas, o bien como un instrumento para perfeccionar o mejorar de manera continua la formación. De ahí que la evaluación esté presente en cada uno de los momentos de la formación, desde la planificación y la realización hasta los resultados y, depende de su finalidad, para que la información que se obtenga en el proceso evaluativo responda a diferentes intereses, según el momento formativo.

En la figura 1.15 se presentan una serie de aspectos que son afectados por la evaluación de la docencia como son:

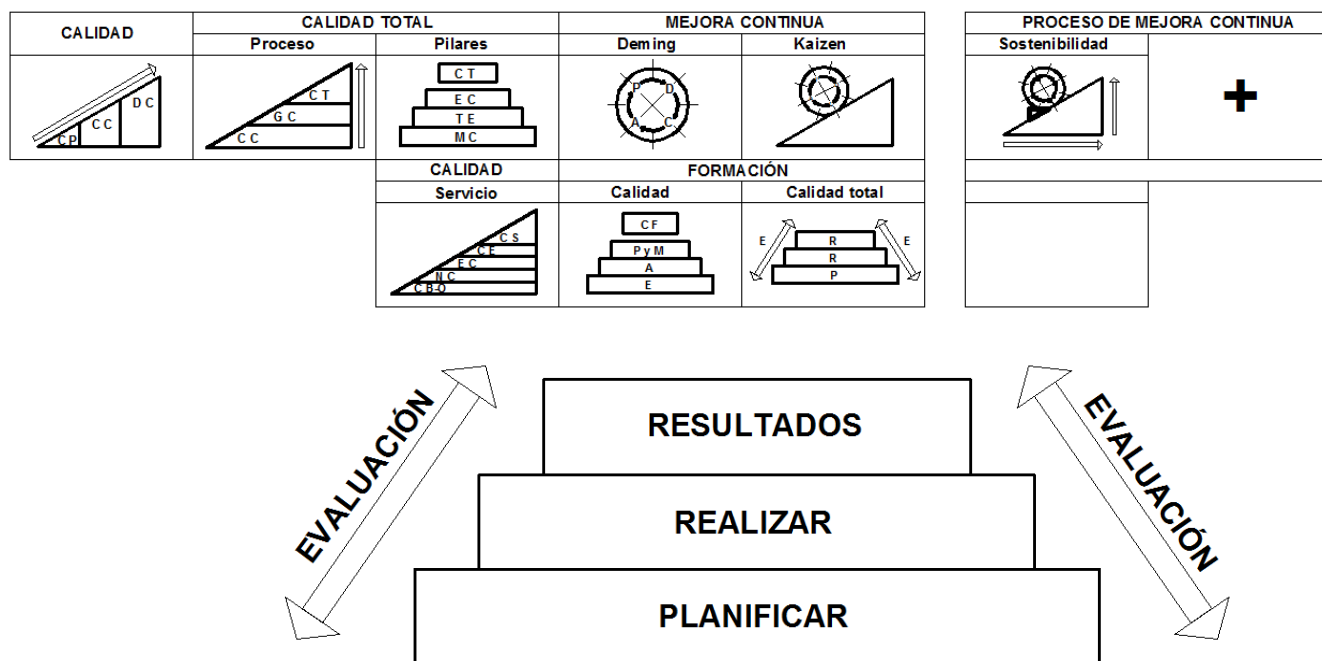


Figura 1.15. Formación. Calidad total.

Se dice también que es una tarea compleja, debido a que influyen factores profesionales, económicos, políticos, institucionales, educativos y curriculares que determinan el nivel de decisión dentro de la estructura organizativa de la formación. Se plantean tres niveles de responsabilidad en la toma de decisiones (Martínez, 2003):

- Responsables de establecer las directrices generales de la formación y las políticas, así como los planes de formación.
- Responsables de organizar, programar y gestionar la formación.
- Responsables de planificar y realizar el proceso de enseñanza-aprendizaje y de tomar las decisiones concernientes a las acciones formativas.

Todos estos factores influyen en la formación, en el proceso Enseñanza-Aprendizaje y en las acciones formativas como se representa en la figura 1.16:

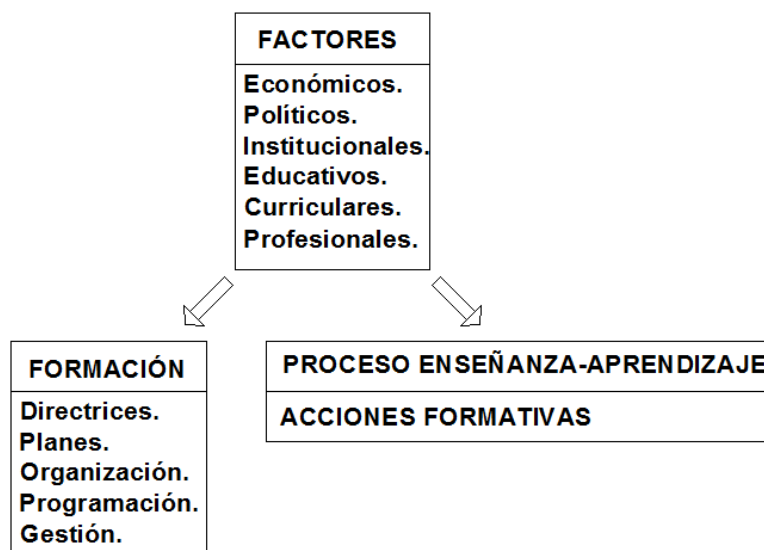


Figura 1.16. Factores influyentes en la formación, el proceso de E-A y las acciones formativas.



Queda clara la necesidad de que la calidad en la formación académica alcance a todos los aspectos de la educación a través de la calidad total. Este paso es importante para la concienciación y la utilización que deben hacer de la calidad todos los estamentos educativos. A continuación, se deberá aplicar de un modo continuo, sin posibilidad a detenerse en ningún momento.

### 1.2.5. Mejora continua en la formación académica.

Existe un modelo de excelencia estandarizado: EFQM. Desde su creación, ha mostrado su eficacia como sistema de gestión de las organizaciones, a la vez que como instrumento para la autoevaluación y, además, se utiliza como marco para la valoración de los Premios Europeos a la Calidad, y, asimismo, para los Premios Nacionales a la Calidad. Está alineado con los principios de la calidad total. El modelo, que reconoce que hay muchos enfoques para lograr la excelencia sostenible en todos los aspectos de actuación, se basa en la premisa de que: *Los resultados excelentes con respecto a la realización de sus metas, la satisfacción de sus clientes, su personal y la sociedad, se logran a través del liderazgo, conduciendo la política y la estrategia, a través de su personal, sus socios y recursos y sus procesos* (Martínez y Riopérez, 2005).

La finalidad del modelo aplicado al ámbito educativo es conocer la realidad del centro mediante la autoevaluación, y reflexionar sobre ella, lo que posibilitará elaborar planes y estrategias de mejora. Estas dos características, junto con la implicación de todos en el proceso de autoevaluación y la toma de decisiones, se consideran factores que inciden en la mejora de la calidad de los servicios que el Centro Educativo presta a la sociedad. El modelo define nueve factores críticos para el buen funcionamiento de la organización, a los que denomina criterios, fundamentados en elementos o indicadores. Se puede ver, en la figura 1.17, las relaciones de los criterios en el Modelo.

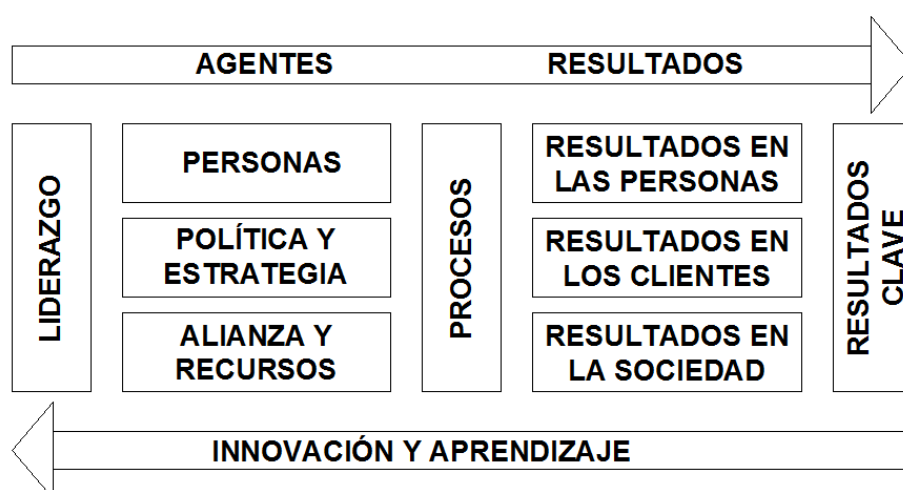


Figura 1.17. Diagrama del modelo de excelencia de la EFQM.

Fuente: Martínez y Riopérez (2005).

La comprobación sistemática de la existencia o no de dichos indicadores en la institución, como procedimiento para la autoevaluación, permite tener un conocimiento del funcionamiento del centro basado en hechos, con el fin de elaborar proyectos y planes de mejora en coherencia con las necesidades detectadas. La utilización de la autoevaluación para la recogida de información, como herramienta de mejora continua, permitirá avanzar en el logro de la política y estrategia del centro, concretados, entre otras cosas, en los objetivos de aprendizaje y formación de los alumnos, teniendo en cuenta el aprendizaje del personal y los recursos necesarios hacia la excelencia (Martínez y Riopérez, 2005).

Otro elemento importante a considerar en el proceso de evaluación del programa de formación es la preparación o planificación. En ésta se distinguen cuatro momentos, que son (Martínez, 2003):

- Delimitación y alcance de la evaluación. En este punto es importante responder a una serie de preguntas que permiten ubicar los alcances y limitaciones y metas del objeto a evaluar, respondiendo a qué tipo de evaluación es posible hacer, para qué y por qué de la misma.



- Planificación de la evaluación. Especificar el nivel de responsabilidad de los participantes de la evaluación, identificar la audiencia, quiénes participan, quién o quiénes son los responsables, definición de qué criterios de evaluación se utilizarán, qué criterios debe cumplir la propia evaluación, cuáles son las funciones de la evaluación, quiénes son los clientes o receptores de la evaluación y cuál será el proceso a seguir para evaluar.
- Recogida, análisis e interpretación de la información. Se refiere a la calidad de los procedimientos y diseño de los instrumentos para recopilar la información, así como determinar la metodología, estrategias, población, muestra, análisis e interpretación de los datos, etc., para una adecuada toma de decisiones.
- Elaboración del informe y difusión de los resultados. Este punto se considera muy importante, ya que de la manera en que se presentan y se den a conocer los resultados de la evaluación va a depender la utilidad y aplicación de la misma para la toma de decisiones.

Los momentos anteriormente citados deben ser aplicados de una manera incansable como se representa en la figura 1.18:

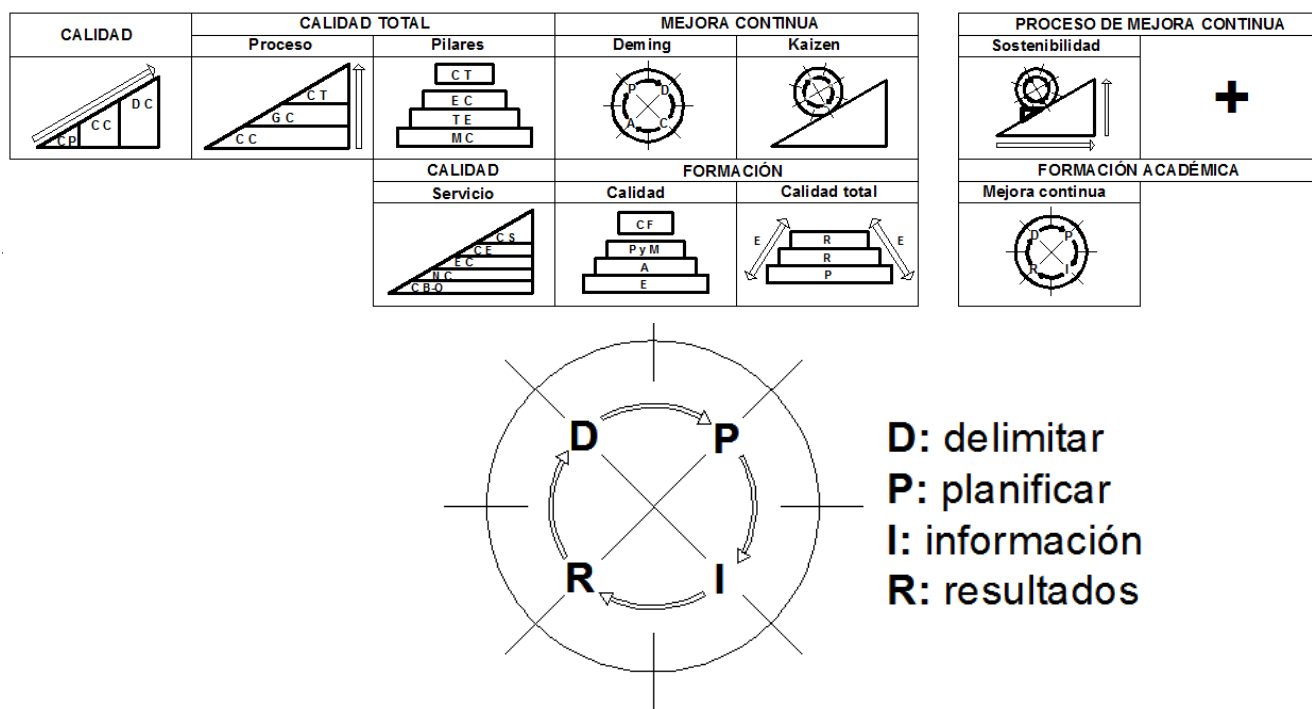


Figura 1.18. Formación. Mejora continua.

### 1.2.6. Consideraciones.

W. Edwards Deming, con el PDCA, y W. Shewhart, con sus herramientas estadísticas (SPC), sentaron las bases a principios del siglo pasado del actual concepto de calidad. Han ido desarrollándose conceptos tan importantes como la calidad total y creándose una multitud de herramientas y/o siglas<sup>9</sup>. Estas herramientas de gestión han desarrollado una multitud de utilidades<sup>10</sup> para ser llevadas a la práctica.

En la actualidad, la mejora continua es un método utilizado con gran profusión. Los avances deben ser sostenibles y aplicados de una forma constante. La mejora continua se aplica bajo distintos prismas<sup>11</sup>, pero en un mismo sentido: poder adaptarse a los tiempos tan cambiantes en los que se encuentra inmersa la sociedad actual.

<sup>9</sup> CWQC, MCP, BPM, BPR, Kaizen, Autonomation, Just-in Time, Kanban, Círculos de Calidad, Aseguramiento de la Calidad, Herramientas de la Calidad, Trabajo Estandarizado, Sistemas de Sugerencias, Total Productive Maintenance, Total Quality Control, etc.

<sup>10</sup> Diagrama de Pareto, Diagrama de Causa y Efecto, Histogramas, Estratificación de información, Hojas de chequeo o verificación, Diagrama de dispersión, Gráficos de control, etc.

<sup>11</sup> La Mejora Continua de Procesos con enfoque incremental o Kaizen, la Mejora de Procesos o el Rediseño de Procesos y la Reingeniería de Procesos.

Se ve cómo la aplicación a los procesos ha sido amplia, pero también se han utilizado en los servicios. Aún siendo tan importantes como los procesos, es más difícil de precisar cómo implementarles calidad. A pesar de ello, los servicios, como la Educación, están siendo impregnados con ella.

Organismos de todo tipo, desde Internacionales, como la OCDE, hasta Autonómicos, han tomado conciencia de la importancia de la calidad de la formación académica. En España se han tomado como ejemplo normas internacionales existentes como la ISO 9001 para planificar su implantación. Se han promulgado varias leyes, siendo la más importante, por ser la más reciente, la Ley Orgánica de Educación (Ley Orgánica 2/2006). Siendo un tanto general, ha ayudado a crear organismos que promueven la calidad tales como el Instituto de Evaluación y Educación, dependiente del Instituto Nacional de Calidad y Evaluación, para homogeneizar las medidas realizadas en el campo de la docencia. En las Autonomías ha ocurrido algo similar: programas de mejora de las CCAA, Sistemas de Gestión de Calidad (por ejemplo: SGCC<sup>12</sup>, del Gobierno Foral de Navarra), utilizando sistemas tales como el de la Fundación Europea para la Gestión de la Calidad (EFQM). Para comprobar el grado de aplicación de estas medidas que pretenden mejorar de una forma sostenible la Educación en España, se realizan distintos estudios<sup>13</sup>, tanto nacionales como internacionales. Hay una gran determinación por parte de todos agentes integrantes del sistema Educativo de avanzar por esta senda de la Mejora Continua. Como apunta Plaza et al. (2005), *se muestra cómo el concepto “mejora continua” puede convertirse en una herramienta docente de gran valor respecto a la autoevaluación y a la planificación del profesorado*. Se ha visto cómo la calidad condiciona la formación académica actual. Las distintas administraciones han investigado los resultados de los distintos planes educativos. Todos estos planes para la mejora de la formación académica, no pueden ser llevados a cabo sin la modificación de las estrategias de enseñanza por parte de los profesores. Para ello, deberán investigar los distintos métodos docentes, las variables a las que tienen acceso y diseñar el método educativo más apropiado.

<sup>12</sup> SGCC: Sistema de Gestión de Calidad de los Centros.

<sup>13</sup> Evaluación de la Educación Secundaria Obligatoria, Evaluación de la producción de textos en Educación Primaria, PISA, TIMSS, SICA, Aprender a aprender, Indicador Europeo de Competencia Lingüística, ICCS, PIRLS, TALIS, TEDS-M, etc.



### 1.3. INVESTIGACIÓN.

La importancia para el desarrollo de la persona que tiene la docencia obliga a preocuparse por la eficacia. Hay una forma sencilla, la investigación del rendimiento académico. Dicha manera está conformada por los estudios empíricos que buscan, por un lado, conocer qué capacidad tienen las escuelas para incidir en el desarrollo de los alumnos y, por otro, conocer qué hace que una escuela sea eficaz.

La investigación en educación tiene un objetivo fundamental: mejorar las prácticas educativas. El método docente utilizado por cada profesor es personal e intransferible, está fundamentado en las experiencias personales que ha tenido en su vida, su familia y su entorno. No se puede dejar de lado las distintas corrientes educativas que ha recibido como alumno o dónde se encuentra inmerso en ese momento.

No se podrán realizar todas estas acciones sin un método, un modo de proceder. Debido a que hay que actuar de un modo riguroso y controlando, el camino más recomendable es el método científico. Para ello, inicialmente, se realizará una hipótesis inicial, a continuación se realizará y aplicará un plan de investigación, por último, se analizarán los resultados y se compararán con la hipótesis inicial. Esto llevará al investigador a sacar conclusiones para obrar en consecuencia.

Como en otros campos, en educación es fundamental investigar. Se ha podido apreciar la importancia de la calidad como un instrumento de mejora en la formación académica. Se debe planificar, hacer, verificar y por último actuar. Para ello se debe estar siempre en un estado de observación y actuación. En muchas ocasiones se utiliza la expresión: “una clase es como un laboratorio”. De alguna manera se realizan “experimentos” con los alumnos.

La expresión de investigación-acción fue acuñada por Kurt Lewin en 1946 para definir un proceso de investigación que va modificando las pautas de reflexión sobre la acción. La mejora continua en educación se puede hacer a través de este método de investigación: la investigación-acción.

Este proceso no puede tener final y hay que repetirlo una y otra vez buscando áreas de mejora, debilidades y potenciar las fortalezas que se van encontrando a lo largo del camino. Hay que ver la escuela como el centro del cambio. Se deberá seguir un Ciclo Enseñanza-Aprendizaje: planificación, puesta en práctica, evaluación y actuación. No hay que dejar de estar realizando continuamente la siguiente pregunta para mantener el ciclo en forma de espiral ¿En qué medida contribuye el ciclo de planificación, implementación, evaluación y feedback del programa de mejora a que la escuela alcance sus objetivos de mejora?

#### 1.3.1. Rendimiento académico.

El término rendimiento se define como el producto o utilidad que rinde o da a alguien o algo; como la proporción entre el producto o el resultado obtenido y los métodos utilizados (Real Academia Española, 2001). Por otro lado, el término académico es, entre otras, propio y característico de las academias; perteneciente o relativo a centros oficiales de enseñanza (Real Academia Española, 2001). Por lo tanto, el término rendimiento<sup>14</sup> es el resultado de un esfuerzo en pro de un fin deseado: el fin logrado, el hecho cumplido, el grado o nivel de éxito logrado en algún campo específico (especialmente escolar) o en general. Si se incluye el adjetivo académico, el significado es la habilidad alcanzada para realizar tareas escolares. Dicho objetivo puede ser general (madurez intelectual) o específica en una materia dada (English y English, 1977). Un elemento clave es el concepto que se tenga de eficacia escolar. En la actualidad se entiende que *una escuela es eficaz si consigue un desarrollo integral de todos y cada uno de sus alumnos, mayor de lo que sería esperable teniendo en cuenta su rendimiento previo y la situación social, económica y cultural de las familias* (Murillo, 2003a).

<sup>14</sup> Para más información consultar con: González (2004a), Marcos (1966), Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2000), Muñoz y Gómez (2005) y Rodríguez (1982).

Esta definición incluye tres características: *valor añadido, equidad y desarrollo integral de los alumnos*. El término *eficacia escolar* tiene una importante connotación negativa, ya que tiene unas raíces y desarrollo estrictamente economicistas y buscan optimizar los recursos para conseguir los objetivos educativos (lo que se entiende como eficiencia) (Murillo, 2003b).

El profesor no puede influir en muchas de las variables que se necesitan para conseguir esta eficacia escolar. El presente trabajo se queda sólo con uno de los aspectos sobre el que el profesor puede incidir: el rendimiento académico. Existen multitud de definiciones, casi tantas como personas que han escrito sobre ello. Se pueden señalar las siguientes:

- [...] *a la hora de evaluar, en términos de calidad, los resultados de un proceso educativo, la variable dependiente clásicamente utilizada es el rendimiento académico* (Kerlinger, 1988).
  - *La relación entre lo obtenido y el esfuerzo empleado para obtenerlo; como un nivel de éxito en la escuela, en el trabajo, etc., considerado desde el punto de vista dinámico de la institución* (El Tawab, 1997).
  - *El rendimiento académico es la utilidad o provecho de actividades educativas, instructivas o informativas* (Marcos, 1966).
  - *La expresión de capacidades y de características psicológicas del estudiante desarrolladas y actualizadas a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, que le posibilita obtener un nivel de desempeño y logros académicos a lo largo de un periodo de tiempo determinado* (Chadwick, 1979).
- El rendimiento académico, en cualquiera de sus acepciones, es la variable dependiente más estudiada en el ámbito de la educación y está condicionado por una serie de variables llamadas independientes, tales como la nota del curso anterior, el sexo de los alumnos, etc.

La calidad y cantidad de trabajos sobre eficacia escolar es, si no alta, al menos aceptable. Sin embargo, dichas investigaciones han tenido una repercusión muy pequeña en el mundo académico y en la toma de decisiones. De esta forma, la tarea consiguiente es lograr que sus hallazgos no queden arrinconados en las bibliotecas universitarias o en los centros de investigación, sino que contribuyan a conformar un cuerpo de conocimiento que pueda ayudar a optimizar los niveles de calidad y de equidad de la educación en nuestros países. Más técnicamente formulado, es posible distinguir dos grandes objetivos de los estudios de eficacia escolar (Murillo, 2003a):

- Estimar la magnitud de los efectos escolares y analizar sus propiedades científicas (consistencia entre áreas, estabilidad, eficacia diferencial y perdurabilidad).
- Identificar los factores de aula, escuela y contexto que hacen que una escuela sea eficaz.

### 1.3.2. Método docente.

El método docente<sup>15</sup> es una técnica que realiza los objetivos educacionales en términos de conducta. Tienen su contrapartida en el comportamiento de los individuos, el cual puede ser observado y explicado, y estas afirmaciones descriptivas pueden ser clasificadas (Bloom, 1971).

Se desarrollan una serie de objetivos educacionales en el desarrollo del currículo. Estos objetivos se basan en enfrentar determinados problemas en un área de investigación o experiencia, o la forma más útil de organizar un campo. Este pilar fundamental en Bloom también subyace en las competencias actuales. Se pretende examinar las artes y las capacidades técnicas. Se refieren a modos de operación y métodos generales aplicados a la resolución de problemas. Este tipo de examen acentúa la comprobación de la competencia del alumno en el uso de métodos de operación o solución de nuevas situaciones (Bloom 1971). Esta competencia también aparece en las distintas etapas académicas actuales.

<sup>15</sup> Para más información consultar con: Cajide (2000), Essomba, (2008), Fletcher, et al. (1999), González-Pérez y Criado del Pozo (2003), Hernández et al. (2001), Hunt (1973), Miranda et al. (2005), Olson y De Fries (2006), Shanahan et. al. (1989), Pérez y García (1995), Purvis y Tannock (2000) y Weinstein y Underwood (1985).

¿Cómo se llevan a la práctica todos estos objetivos? Algunos son propios de la sociedad del momento pero, modificada su formulación, podrían convertirse en nuestras competencias actuales. Se presentan algunos objetivos basados en el dominio cognoscitivo (Bloom, 1971):

- Comprender las ideas de otros y expresar las propias de manera eficaz.
- Adquirir el conocimiento (y las actitudes) que son básicas para el desarrollo de una vida familiar satisfactoria.
- Adquirir y usar las capacidades y hábitos que hacen al pensamiento crítico constructivo.
- Comunicarse mediante su propio idioma, por escrito o verbalmente, en el nivel de expresión que se adecúa a las necesidades de la gente educada.
- Pensar los problemas hasta lograr resolverlos, y obtener la orientación básica que capacitará mejor para conseguir una adaptación satisfactoria a la vida familiar.
- Actuar a la luz de una comprensión de los fenómenos naturales propios de su medio, en sus implicaciones para la sociedad y el bienestar humano; usar métodos científicos en la solución de sus problemas, y emplear los métodos no verbales de pensamiento y comunicación que resulten útiles.
- Conocimiento y comprensión de fuentes de información dignas de confianza, referentes a los problemas de salud.
- Leer textos significativos con una comprensión crítica.
- La capacidad para aplicar principios a nuevas situaciones.
- La capacidad para identificar y evaluar juicios y valores que intervienen en la elección de un curso de acción.

Estas capacidades o competencias se desarrollan más profundamente en Bloom (1956). La taxonomía de Bloom asienta las bases de las tendencias educativas actuales. Hace más de 50 años que se siente la necesidad de introducir cambios en los métodos de educación modernos. Ya se empezaba a ver la rapidez de los cambios en la sociedad del conocimiento y la necesidad de adaptación a estos cambios de la población. Las personas formadas deben poder tener la capacidad de adaptarse a los continuos cambios de la sociedad del conocimiento y la tecnología.

La educación tiende a funcionar bien cuando aprender es (Bruner, 1996):

- Participar, provocar, poner en común y colaborar.
- El proceso de construir.

El fin último que persigue el conocimiento es desarrollar la curiosidad. El currículo no debe ser determinante para el profesor, son más importantes las actividades y las interacciones con los alumnos (Bruner, 1983). Todas estas enseñanzas deberán preparar al individuo para un continuo aprendizaje, una adaptación a los continuos cambios de la sociedad futura. El aprendizaje se produce en todas las edades y nunca es demasiado tarde para aprender (Blakemore y Uta, 2007). El cerebro goza de una plasticidad ininterrumpida, es decir, una capacidad para adaptarse a circunstancias cambiantes y adquirir información nueva hasta la vejez, cuando dicha capacidad disminuye ya que las conexiones naturales varían dependiendo del grado de utilización de las zonas cerebrales.

### 1.3.3. Métodos de Investigación.

Pueden realizarse multitud de métodos de investigación<sup>16</sup>, casi tantos como investigadores. La investigación se puede enfocar desde tres puntos de vista (Trianes y Gallardo, 2004):

- Método inductivo: parte de enunciados particulares o singulares, como la observación de cierto número de fenómenos, para llegar al establecimiento de enunciados universales que conforman la teoría.
- Método deductivo: marcar la pauta para la recogida de datos e intentar establecer enunciados universales para derivar enunciados particulares.
- El método hipotético-deductivo (método científico): el método inductivo y el deductivo no son procedimientos contrarios, sino que se complementan para conformar el método científico.

<sup>16</sup> Para más información consultar con: Campbell y Stanley (1966).

En cualquier caso, cualquier planificación debe reunir una serie de puntos (Trianes y Gallardo, 2004):

- Planteamiento del problema o cuestión que rige la investigación. Mediante la evaluación de los conocimientos disponibles se descubre la incoherencia que se desea resolver y se enuncia en términos inequívocos. A la hora de formar a los profesores, se observa que lo más importante es (Ingvarson et al., 2007):

- El buen entendimiento del conocimiento profesional de los alumnos.
- La importancia de los factores asociados con la experiencia de preparación de las clases, partiendo del currículo.
- La oportunidad para aprender métodos de enseñanza, estudiar los contenidos, recibir un feedback de los otros profesores sobre su propia docencia y la calidad del curso de profesor.
- Si estas razones son importantes a la hora de formar a los profesores, con más razón habrá que prestarles atención a la hora de preparar el modo de impartir las clases.
- Construcción de un modelo teórico como aproximación explicativa a los hechos, incluyendo la elaboración de un sistema de proposiciones, ordenadas jerárquicamente, o suposiciones relativas a las variables relevantes.
- Formulación de hipótesis o predicciones sobre la base del modelo teórico y de los datos empíricos que se han obtenido en el mismo campo.
- Elaboración del plan de recogida de datos. En esta etapa se contrastan las observaciones con las predicciones.
- Recogida y análisis de datos. Tras la elección de los sujetos que participarán en la investigación, se recogen los datos según la planificación del punto anterior. Posteriormente, los datos son codificados, ordenados y analizados mediante las técnicas estadísticas apropiadas.
- Decisiones acerca de las hipótesis. El análisis estadístico proporciona la base para aceptar o rechazar las hipótesis derivadas del modelo teórico que ha guiado la investigación, indicando el grado de probabilidad con que éstas pueden ser confirmadas o rechazadas.
- Introducción de las conclusiones en la teoría. Finalmente, se realiza una evaluación de los resultados obtenidos y del alcance de los mismos. Si los datos van en la dirección esperada, entonces los resultados se incorporarán a la teoría, dando lugar a nuevos problemas de investigación que permitan avanzar en ella. Si los datos no apoyan el modelo teórico, se proponen nuevos problemas, junto con las hipótesis derivadas, que guiarán estudios posteriores encaminados a analizar las contradicciones encontradas. Esta última fase indica que el método de la ciencia es autocorrector y cíclico, en el sentido de que una teoría no es estática ni posee la verdad absoluta, sino que requiere ser comprobada de forma sistemática.

Las características anteriormente citadas están íntimamente relacionadas entre sí en un ciclo sin fin. Dichos vínculos quedan representados en la figura 1.19:

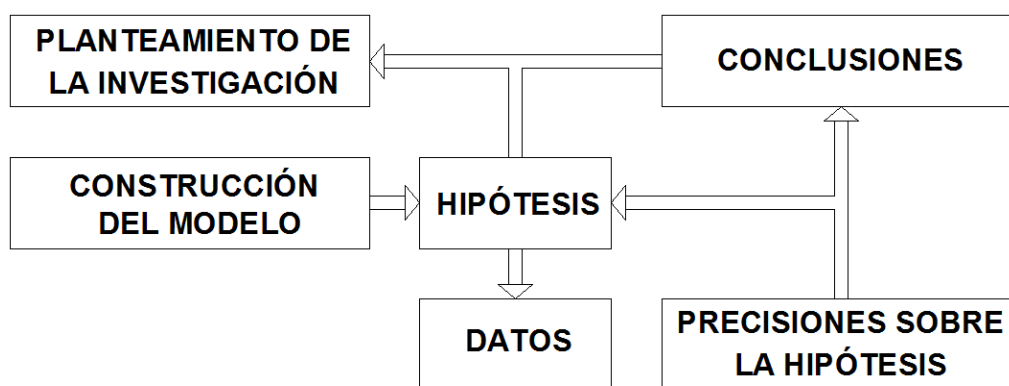


Figura 1.19. Características del método de investigación.



### 1.3.4. Método experimental de investigación.

Es fundamental para el investigador diseñar un método de investigación antes de ponerse a realizar cualquier otra acción (Fontes de Gracia et al., 2008):

- *Método es el plan general de actuación para llevar a cabo una acción determinada.* El cometido del investigador es diseñar dicho plan y llevarlo a cabo.

- *Diseño es la estrategia concreta que se utiliza para llevar a cabo una acción.*

Existen gran cantidad de definiciones, pero una de ellas que reúne todas las características es:

*En el método experimental, el investigador crea una situación artificial, donde manipula un aspecto determinado del ambiente para estudiar su efecto sobre la conducta del sujeto. Desde el punto de vista metodológico, a la conducta del sujeto se le llama variable dependiente y es la conducta que estudiamos; al aspecto ambiental, variable independiente y es el factor que manipulamos. Los factores que podrían influir en la variable dependiente, distorsionando el efecto de la variable independiente, les llamamos variables extrañas.*

Las características del método experimental son (Fontes de Gracia et al., 2008):

- Manipulación: el investigador debe actuar (manipular) de forma intencionada.

- Utilización como mínimo de dos condiciones experimentales; de otro modo, no habría manera de contrastar nada.

- Aleatorización: de este modo las diferencias se distribuyen al azar.

- Control: permite concluir que los cambios encontrados en la variable dependiente son ocasionados por los diferentes valores de la variable independiente, y no por terceras variables.

La investigación queda afectada por una serie de características representadas en la figura 1.20:

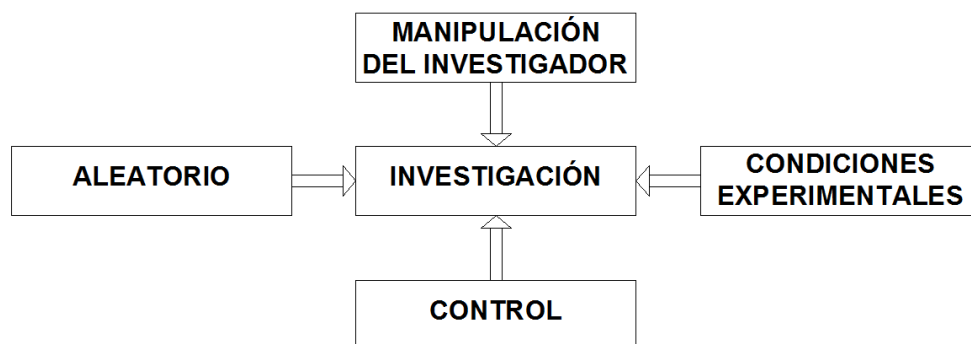


Figura 1.20. Características del método experimental de investigación.

### 1.3.5. Método científico de investigación.

El conocimiento científico *debe estar centrado en la investigación sistemática y “distanciada” de la realidad. La función básica es la descripción y explicación de esa realidad. Es una actividad organizada y sistemática, un saber organizado en cuerpos de conocimiento y más ligado a la reflexión* (Porlán, 1989). Para realizar cualquier investigación de una forma objetiva, se debe dar un paso atrás para poder analizar todo aquello que está ocurriendo y que de este modo no afecten los hechos, objeto de estudio, al investigador. Los científicos tienen la necesidad de superar las contradicciones y de llegar al “consenso” para encontrar una coherencia “lógica” del saber. Estos conceptos responden al sentir de la comunidad de científicos. No es suficiente con creencias, ya que deben ser verificables y verificadas. Dentro del método científico<sup>17</sup> se tienen varias técnicas dependiendo del grado de control del científico que lo aplica. Se dice que *el método experimental es el método científico por excelencia, su objetivo esencial es la identificación de causas y la evaluación de sus efectos* (Ato, 1991).

<sup>17</sup> Para más información consultar con: Gamba (2002), Guilford (1954), Martínez (1995), Sartre (1960) y Úriz et al. (2006).



Hay que seguir una serie de pasos concretos para poder ser rigurosos en la investigación a través del método científico (Fontes de Gracia et al., 2008):

- Formulación del problema u objeto del estudio:
  - Se parte de las teorías establecidas, la lectura de bibliografía adecuada y la experiencia directa con algunos hechos a través de la observación.
  - Para poder investigar algo tiene que ser observable y documentado.
- Propuestas de hipótesis y proceso de contrastación:
  - Principios a tener en cuenta al elegir la hipótesis:
    - El principio de simplicidad o la navaja de Occan.
    - El principio de generalización, que se refiere a que siempre se debe elegir la hipótesis de mayor alcance explicativo.
  - La formulación de la hipótesis debe:
    - Ser adecuada, en el sentido de que no se oponga a las evidencias ya establecidas.
    - Ser consistente, debe estar formulada de forma que no haya contradicción entre sus partes.
    - Ser compatible con otros enunciados científicos, leyes, teorías.
    - Ser comprobable empíricamente, de modo que las relaciones que proponga entre las variables deben ser susceptibles de ser observables.
  - La contrastación de la hipótesis.
  - Las funciones de las hipótesis, que permiten relacionar las teorías sobre la naturaleza y proponer relaciones entre los hechos que posibilitan la contrastación empírica en todo el proceso de la investigación.
- Recogida y análisis de datos.
- Discusión de los resultados.
- Elaboración del informe de investigación.

El ámbito en el que se encuentra el presente trabajo de investigación es el de psicología. Para llevar el método científico a la investigación en psicología es necesario llevar a cabo una serie de acciones (Fontes de Gracia et al., 2008):

- Planteamiento del problema.
- Formulación y contraste de hipótesis.
- Las variables de la investigación.
- Planificación específica de la investigación.
- Recogida y análisis de datos.
- Interpretación de los resultados de la investigación.
- Comunicación de los resultados de la investigación.

Mediante un proceso lineal que, empezando por el planteamiento de la investigación y terminando en la socialización de dicho estudio, se lleva a cabo la aplicación del método científico a la investigación en psicología como se indica en la figura 1.21:

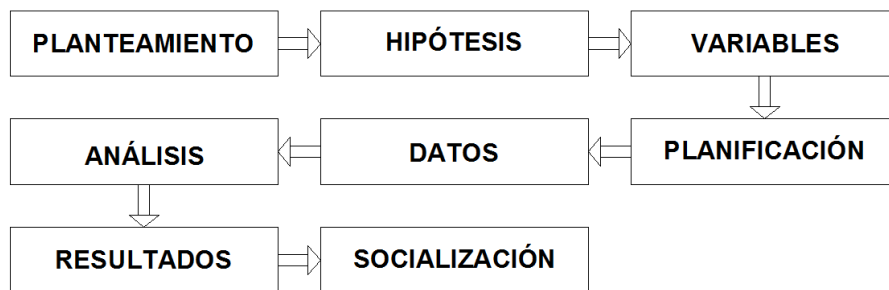


Figura 1.21. Proceso del método científico de investigación.

### 1.3.6. Investigación en educación.

Este aprendizaje no se puede realizar de cualquier manera, ya que tiene que ser organizado y sistemático. La docencia no es una actividad que debe ser tomada a la ligera. Esta adquisición de conocimientos debe ser realizada de un modo científico. Se investiga<sup>18</sup> la mejor forma de impartir las clases. *La investigación debe ser la base de la enseñanza* (Stenhouse, 1978). No sólo debe aprender en el aula el alumno, también lo debe hacer el profesor. Siempre que sea posible, debería ser un camino, el del aprendizaje, que recorran juntos.

La investigación es un principio didáctico básico que nos permite dar sentido y organizar la actuación educativa, como una metodología didáctica y contar con las concepciones de los alumnos (Porlán, 1989):

- El alumno, como protagonista, del aprendizaje.
- El profesor, como coordinador y facilitador del aprendizaje.
- El proceso en que se produce el proceso, constituido por un entramado de elementos, entre los que pueden destacarse, entre otros, los materiales didácticos, los aspectos organizativos y el clima del aula.

En la figura 1.22 se muestran los tres pilares sobre los que se asienta la educación, y por ende, la metodología formativa.

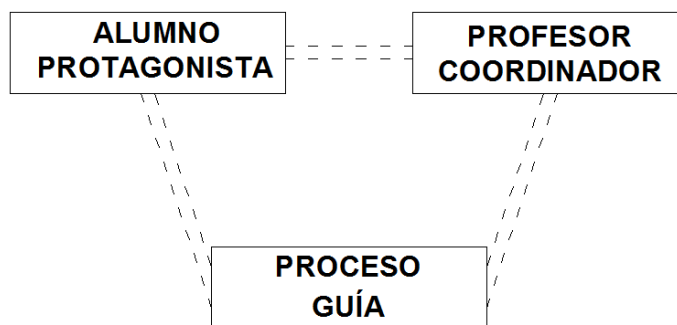


Figura 1.22. Pilares de la educación.

Por todo ello, se debe cumplir una serie de requisitos (Ania, 2007):

- La investigación estará elaborada por la comunidad educativa.
- Mejor “hecho por el alumnado que para el alumnado”.
- Corto.
- Atractivo.
- Recogerá implícitamente la filosofía que se promueve.
- Evaluación del proyecto pedagógico propio.
- Descripción.
- Identificar los temas y cuestiones relevantes que se quieren evaluar:
  - Diseño del proyecto.
  - La planificación establecida.
  - La ejecución.
  - Los resultados obtenidos en la mejora.
- Diseño del proceso evaluador.
- Recogida de datos.
- Análisis y evaluación de los datos.
- Elaboración de recomendaciones.
- Publicación de los resultados de la evaluación.

<sup>18</sup> Para más información consulta con: Álvarez (2000), Bartolomé y Anguera (1990), Casanova (1995), Derry y Murphy (1986), Hayman (1991), Ministerio de Educación y Ciencia, Dirección General de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa (CIDE) (2007), Postic y De Keteli (1988), Van Dalen y Meyer (1981), Woolfolk (1999), Postic y De Ketele (1992), Weis (1975), Kerrins y Cushing (2000), ICMI (2004) y Traves (1986).

Son importantes los tres últimos. Dichos resultados deben tener unas consecuencias (Ania, 2007):

- Los efectos pretendidos: ¿Cuál era la naturaleza de los efectos pretendidos? ¿Cuáles fueron los juicios del evaluador?
  - Los efectos colaterales de la evaluación: ¿Qué efectos colaterales positivos se obtuvieron? ¿Cuáles fueron los efectos colaterales negativos?
  - Los factores reductores de los efectos de la evaluación: ¿Qué factores contextuales afectaron el resultado de la evaluación? ¿Cómo afectó la conducta del evaluador al resultado de la evaluación? ¿Hasta qué punto la presentación oral o escrita del informe pudo reducir o ampliar el efecto de la evaluación? ¿Hay posibilidades de que la evaluación siga ejerciendo efectos?
- Evidentemente se tiene que ir más allá y aplicarlo, ya que si no tiene un uso práctico no merece la pena realizar todo este esfuerzo. Dicha evaluación tiene que tener una utilidad (Ania, 2007):
- Coste de la evaluación: ¿Sirvió? ¿Se produjo un gasto exagerado?
  - Beneficios de la evaluación: ¿Eran congruentes las observaciones del evaluador con las necesidades? ¿Tuvo el efecto de la evaluación alguna significación social o educativa?

Hasta este momento no se ha mencionado a uno de los protagonistas de este proceso: los investigadores. Deben ser unas personas convencidas de la tarea que van a acometer, ya que de modo contrario no se sacarán consecuencias útiles y su aplicación será dudosa (Talmage, 1982). Dichos investigadores-evaluadores realizarán un marco conceptual donde se moverán y que les proporcionará un terreno de juego donde desarrollarán su trabajo (González, 1987 y Pérez, 1990).

Existen 5 tipos de investigadores: experimentalistas, eclécticos, descriptores, analistas coste-beneficio y comprensivos. Dichos investigadores definen y están condicionados, a su vez, por el programa de investigación que ellos mismos han definido (González, 1987 y Pérez, 1990):

- Los experimentalistas son partidarios de diseños experimentales y cuasi-experimentales con los que tratan de establecer relaciones causales entre el programa y sus efectos o resultados.
- Los eclécticos tratan de compatibilizar el uso de diseños experimentales con metodologías más cualitativas que permitan describir los procesos que ocurren en la puesta en marcha de un programa, intentando también detectar las variables del contexto.
- Los descriptores se interesan por la evaluación de los efectos sociales y de los participantes en el programa.
- Los analistas del coste-beneficio se caracterizan por utilizar metodologías propias de análisis económicos para evaluar el programa.
- Los comprensivos, utilizan una metodología abierta en la que sintetizan los estudios correlacionales con el análisis del sentido de los distintos elementos integrantes del programa.

### 1.3.7. Investigación-Acción.

Se ha apuntado la importancia que tiene la investigación para poder llevar a cabo la calidad en la educación. La calidad de la enseñanza y la mejora de la práctica docente son exigencias profesionales para los educadores (Kemmis y MacTaggart, 1988 y Bricall, 2000). La investigación es la base de la enseñanza (Rudduck y Hopkins, 1982). Como es lógico, la exploración es responsabilidad del profesor en el proceso educativo, ya que es uno de los agentes directamente afectados. El profesor medio puede observar los problemas de clase de una manera personal y poder encontrar soluciones prácticas (Cardelle-Elawar, 1993; Clift et al., 1990; Miller y Pine, 1990). Pero, al hablar de investigación colaborativa, se refiere a una actividad práctica y reflexiva (Devís, 1996).

La expresión de investigación-acción<sup>19</sup> fue acuñada por Kurt Lewin en 1946 para definir un proceso de investigación que va modificando las pautas de reflexión sobre la acción. Las fases son:

- Aclarar y diagnosticar la situación práctica o el problema práctico que se pretende mejorar.
- Formular estrategias o planes de acción que mejorarán la situación inicial o problema diagnosticado.

<sup>19</sup> Para más información consultar con: Bartolomé (1992), Bartolomé y Anguera (1990), Carr (1993), Carr y Kemmis (1988), Elliot (1990), Fraile (1995), Fraile (1998), Jacob (1985), Kemmis y MacTaggart (1988), Stenhouse (1991) y Stenhouse (1993).

- Desarrollar las pautas de acción previstas y observar sus efectos.
- Valorar la nueva situación o situación resultante de la acción, buscando su mejora mediante el diagnóstico de nuevos problemas o áreas por cambiar, llegando así al punto primero, describiendo un proceso cíclico de mejora continuada (Elliot, 1990).

La investigación-acción es un proceso continuo, como la mejora continua, cuyo proceso incesante queda reflejado en la figura 1.23:

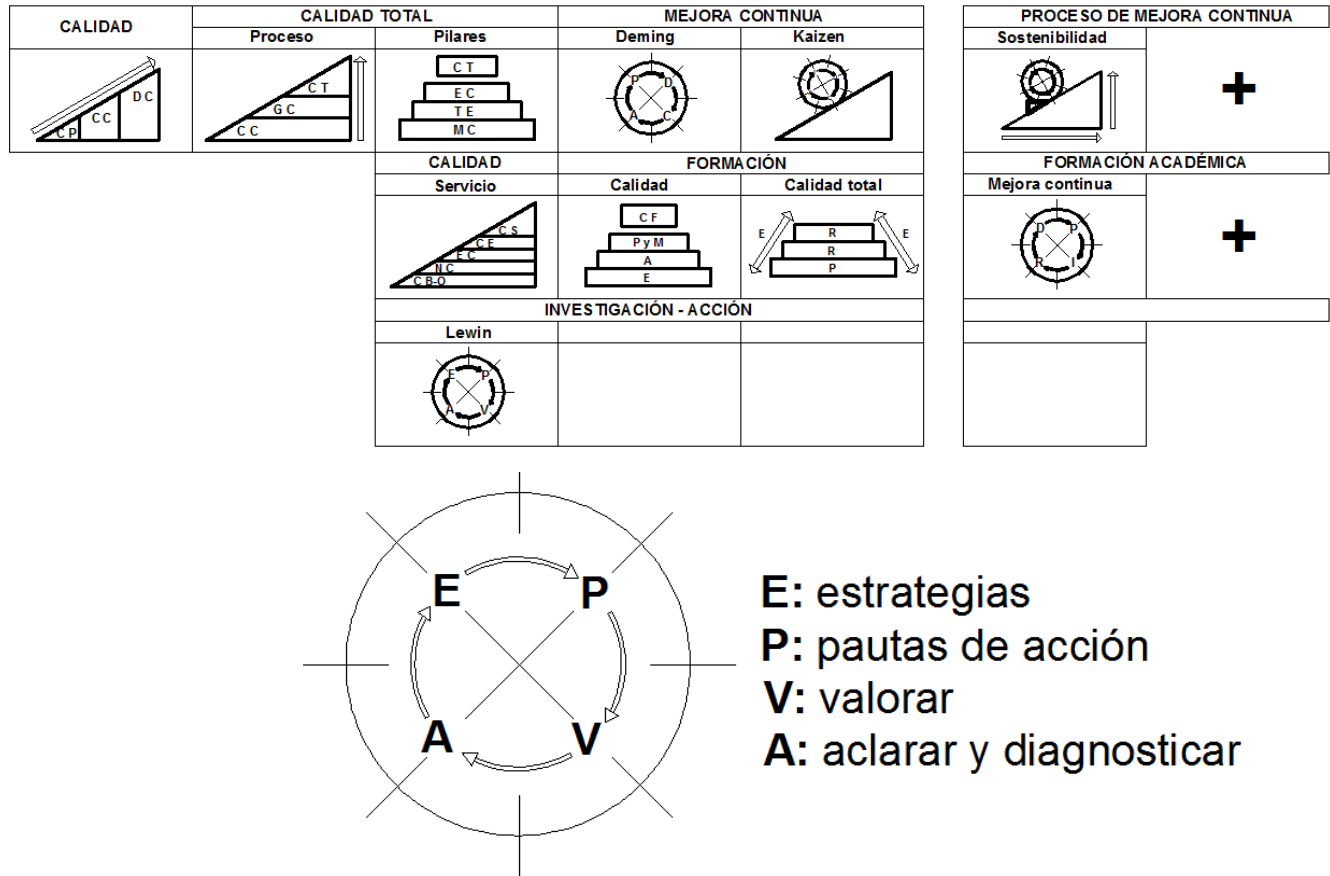


Figura 1.23. Investigación-acción. Fuente: Kurt Lewin.

En la industria, el objetivo es conseguir unos mayores beneficios económicos a través de la mejora. En el caso de la educación, la mejora de los métodos docentes con calidad hace que mejore el rendimiento académico.

A continuación, se representa en la figura 1.24 la inclusión en el esquema de la mejora continua:

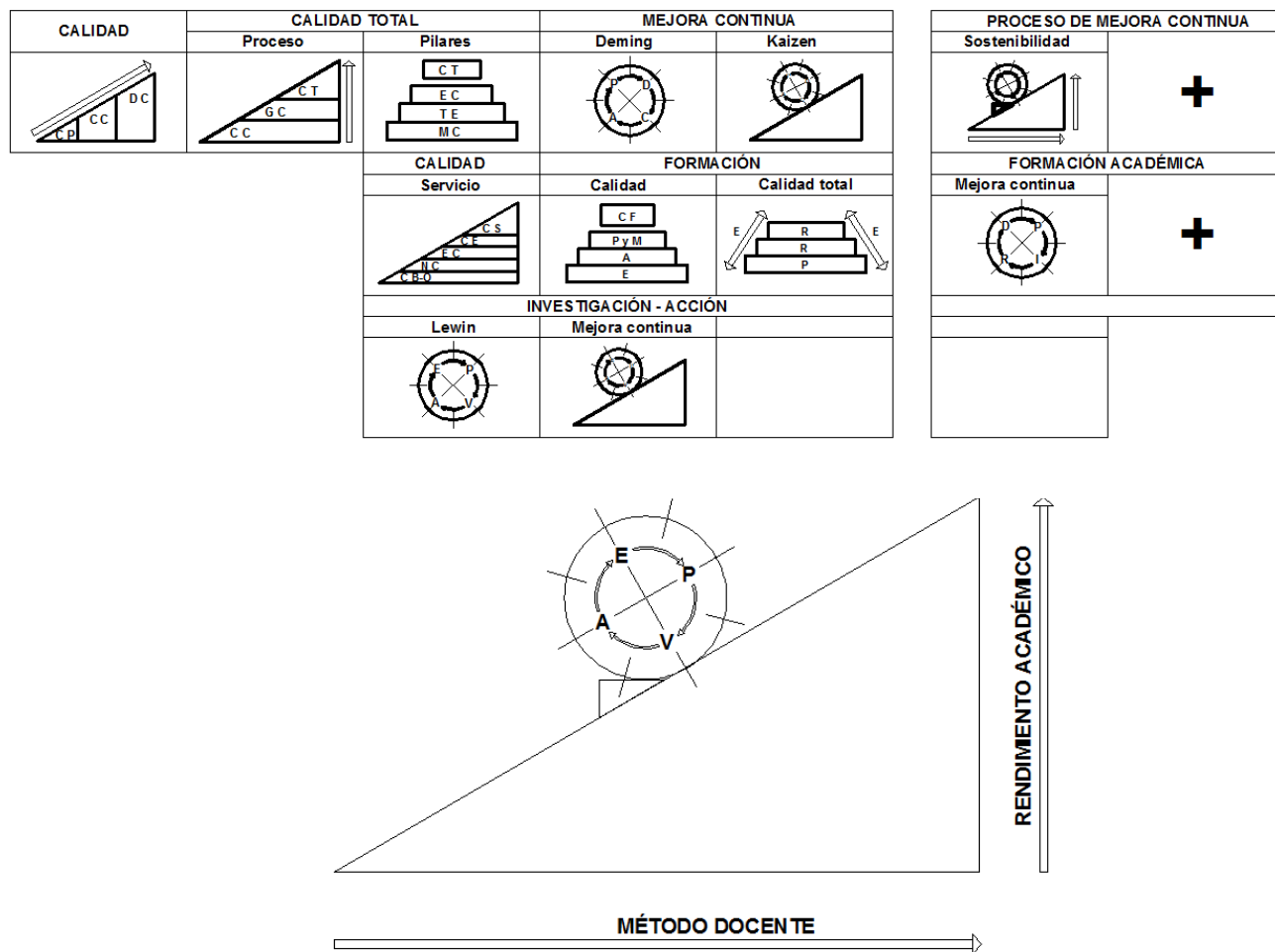


Figura 1.24. Investigación-acción. Mejora continua.

Desde una perspectiva optimista, dicen que la práctica de una investigación-acción (Action research) en todas sus fases en el ámbito de la docencia universitaria ya constituye, de por sí, un éxito, al margen de todas las consecuencias que de dicho proceso se desprenden, las cuales han sido ampliamente descritas para otros ámbitos educativos por la literatura especializada (De Miguel, 1996). Constituye la mejor práctica docente posible, de acuerdo con las circunstancias reales (Carr, 1993). El método de investigación-acción tuvo desarrollos posteriores: investigación en la acción, investigación colaborativa (Collaborative action research), investigación cooperativa, investigación en el aula e investigación participativa. La investigación-acción en su primitiva delimitación por Kurt Lewin remitía a un proceso continuo en espiral por el que se analizaban los hechos y conceptualizaban los problemas, se planificaban y ejecutaban las acciones pertinentes y se pasaba a un nuevo proceso de conceptualización (Carr y Kemmis, 1988). Se establecen diferencias entre investigación-acción e investigación-acción participativa (IAP), situando a la primera como una aplicación del método científico que la segunda amplía con cierta participación de los afectados (Merino y Raya, 1993). Cabe resaltar la importancia de los participantes y aprendices en el proceso, ya que aportan sus conocimientos y se convierten en objeto de análisis (IOE, 1993). Se puede considerar la investigación colaborativa como una modalidad de la investigación-acción (Guillén, 2002). A grandes rasgos y en lo fundamental, puede definirse como una actividad que se lleva a cabo por profesores e investigadores para indagar en equipo, compartiendo la responsabilidad en la toma de decisiones y en las tareas de investigación, las cuestiones y problemas que se dan en el marco escolar, logrando, como resultado de dicha actividad reflexiva, una mayor comprensión educativa, su mejora y el desarrollo profesional de los educadores. En pocas palabras, la investigación colaborativa da un pequeño paso más, no sólo es un proceso ajeno a los agentes o viceversa, sino que los

implicados pasan a ser integrantes del mismo. Este modo de trabajar hace que el profesorado esté comprometido y participe en el seguimiento y análisis de sus prácticas educativas (Torres, 1994).

No se puede pensar que el profesor plantee, de cara a la solución de problemas, hipótesis que no tome como suyas (González, 2006). Es urgente, tanto para docentes como para investigadores, que la investigación se guíe por ideas cualitativas significativas que sean relevantes para la solución de problemas en clase y en toda la educación, antes de adoptar el estrecho empirismo que limita el estudio a la constatación aséptica a través de captaciones cuantitativas de la realidad. La exploración educativa tiene que mantener un compromiso con la realidad y plantearse su repercusión en la misma porque, sencillamente, no es aséptica. Se debe profundizar, reflexionar y realizar una autocrítica para estimular el estudio de las propias prácticas con el interés de cambiarlas y mejorarlas (Fraile, 1995). Este desarrollo profesional conlleva un enriquecimiento y un perfeccionamiento del profesor en su tarea docente para permitirle adaptarse y adecuarse a los cambios educativos de su entorno, de forma que pueda asumir la participación y desarrollo de proyectos de innovación (Rivas, 2000). De este modo, se presenta un proceso de ida y vuelta entre el profesor y los alumnos donde ambas partes salen beneficiados (Escudero, 1987). La investigación-acción o investigación colaborativa constituye un modelo idóneo, una metodología de trabajo, para fomentar la innovación educativa y el desarrollo profesional del modo en que aquí se está definiendo (Guillén, 2002). Se puede resumir la investigación-acción como: *comprender para transformar, transformar para mejorar* (Carr y Kemmis, 1988).

Las ventajas la investigación-acción son (Elliot, 1990):

- posibilita un profesorado de reflexión cooperativa,
- propugna la transformación de la realidad mediante su comprensión,
- hace participar a los profesores en el diseño, desarrollo y evaluación del cambio y,
- propicia un clima de trabajo y de aprendizaje profesional.

La investigación-acción parece una forma óptima de trabajar en las aulas, pero no resulta sencillo, ni es tarea fácil; incluso se puede decir que es un concepto complejo (Arnal et al., 1992 y Pérez, 1990). Los distintos autores hablan de la investigación-acción en la misma dirección: hace que los implicados reflexionen continuamente en la mejora de sus clases, comprender mejor su trabajo y todo aquello que le rodea para poder realizar su cometido con calidad.

A continuación se exponen 4 pasos imprescindibles que hay que realizar (Kemmis y MacTaggart, 1988):

1. El desarrollo de un plan de acción críticamente informado para mejorar aquello que está ocurriendo:

- Describir el problema o preocupación temática, señalando los indicadores para su reconocimiento y diagnóstico.
- Describir y reponer los cambios que se pueden conseguir y la razón de ellos.
- Delinear un plan con una lista de actividades, indicando qué, quién, cuándo y cómo se deberán hacer en el aula.
- Prever cómo cambiarán las situaciones y actividades que se producirán en el aula.
- Describir cómo plantear y organizar el control y la recogida de información de lo acontecido en las situaciones de enseñanza-aprendizaje.

2. Una actuación para poner el plan en práctica:

- Los investigadores, tras dividir el plan general en peldaños alcanzables, abordan el primer peldaño de la acción, un cambio estratégico que apunta no sólo a la mejora sino también a una mejor comprensión acerca de qué será posible lograr posteriormente.
- La acción de grupo y las acciones individuales formarán posteriormente parte de la espiral introspectiva, y por ello estarán sometidas a reflexión y a crítica por el equipo docente.
- Se entiende por acción una variación reflexiva de la práctica anterior, estando informada críticamente por ésta (García, 1994).

3. La observación de los efectos de la acción críticamente informada en el contexto en que tiene lugar: su plan habrá contemplado todas las circunstancias de su puesta en práctica, es importante controlar lo que ocurre, coger datos para poder reflexionar y reformular el plan posteriormente en un nuevo ciclo.

4. La reflexión en torno a esos efectos como base para una nueva planificación, una acción posterior, etc.

- Es un proceso mental que opera interactiva y retrospectivamente, o sea, rememora la acción recogida mediante la observación. Este paso indaga los aspectos que guiaron el proceso, los problemas, resultados y restricciones hechos de una forma manifiesta durante la acción. El epicentro de la reflexión será la discusión entre los colaboradores participantes, tomando como base la acción observada; mediante este intercambio de puntos de vista se genera la base para un nuevo plan revisado, plan que dará lugar a un nuevo ciclo en espiral de los pasos integrantes de toda investigación-acción (García, 1994).

- La reflexión permite reformular la acción mediante la elaboración de nuevos planes de acción ejecutables en el futuro, en el siguiente ciclo de la espiral introspectiva de Lewin (Bartolomé, 1992).

Los distintos procesos de mejora, desde la calidad total a su aplicación en la educación a través de la espiral de Lewin, son usados con algún fin concreto. En el caso de la educación, el más frecuente es el rendimiento académico de los alumnos a través de la mejora de los métodos docentes. Dichos pasos incesantes quedan reflejados en la figura 1.25:

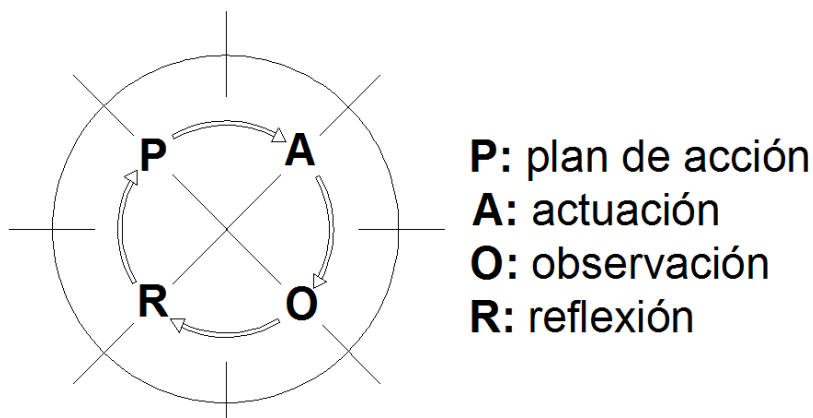
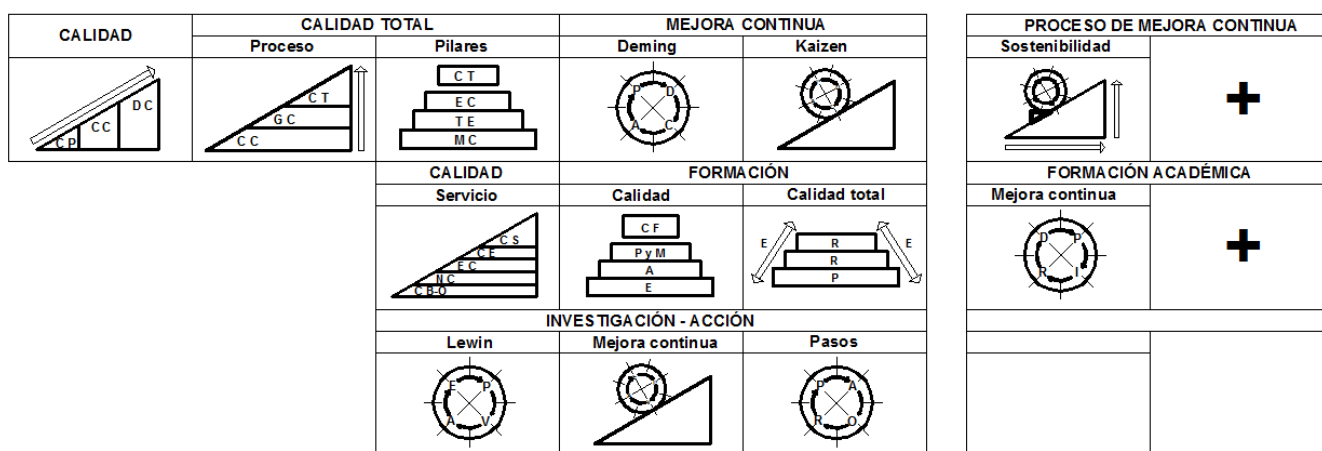


Figura 1.25. Investigación-acción. Pasos.



### 1.3.8. Método de investigación en espiral.

Un elemento que ha marcado la investigación-acción es la *espiral*<sup>20</sup> de *Lewin*. Dicha espiral es un proceso que comienza con pequeños ciclos y a pequeña escala, pero con pretensiones de extenderse en su impacto y magnitud gradualmente. Posteriormente, Bruner (1966, 1971, 1977, 1979, 1983, 1990 y 1996) propuso el concepto de “espiral” a la hora de enfocar la aplicación del currículo en las aulas. Esta forma de impartir las clases pretende caminar en círculos y volver a los conceptos ya enseñados para reafirmarlos y relacionarlos con los nuevos conocimientos aprendidos. Para ello hay que cambiar la forma de enfocar las clases. La enseñanza no sólo son las clases magistrales, hay que intentar que los alumnos sean los descubridores del conocimiento, ya que de este modo lo aprendido impregna sus mentes. *Una cosa parece clara: si a todos los estudiantes se les ayuda a utilizar todas sus capacidades intelectuales, nosotros haremos mejor contribución a la democracia en una época de enorme complejidad tecnológica y social* (Bruner, 1996).

En la actualidad se está desarrollando el concepto de la espiral curricular (spiral curriculum, en inglés) diciendo que a través de la repetición de los conceptos del currículo, aumenta la profundización del conocimiento (Roemer et al., 2010; Brown y Campione, 1994).

Las características de la investigación-acción son (Bartolomé, 1992):

- Es colaborativa, precisa de la participación e implicación de un grupo de profesores.
- Crea comunidades autocríticas y emancipadas; los profesores libre y responsablemente deciden qué problema resolver y cómo hacerlo, implicándose en todas las fases del proceso de transformación.
- Es un proceso sistemático e inteligente de aprendizaje y de mejora de la praxis docente. Induce a teorizar sobre la práctica, pues la reflexión sobre sus prácticas genera conocimiento.
- Exige que las prácticas, las ideas y las suposiciones sean sometidas a prueba, validadas mediante su aplicación en el aula.
- Implica registrar descriptivamente y también recopilar y analizar los propios juicios y reflexiones, así como las reacciones e impresiones.
- Exige el mantenimiento de un diario personal en el que se plasma lo que aprende de la práctica y lo que se aprende del proceso de indagación.
- Requiere que los profesores realicen análisis críticos de las situaciones de enseñanza-aprendizaje.
- Permite crear registros de las mejoras en la calidad docente y en las reflexiones.
- Permite informar y dar justificación razonada de la tarea educativa, basada en la sistematización y el rigor metodológicos.

Como es lógico, esta espiral sin fin tiene que seguir unas pautas, unas características definitorias de un programa de mejora de la eficacia escolar (Muñoz-Repiso, 2000 y Weis, 1975):

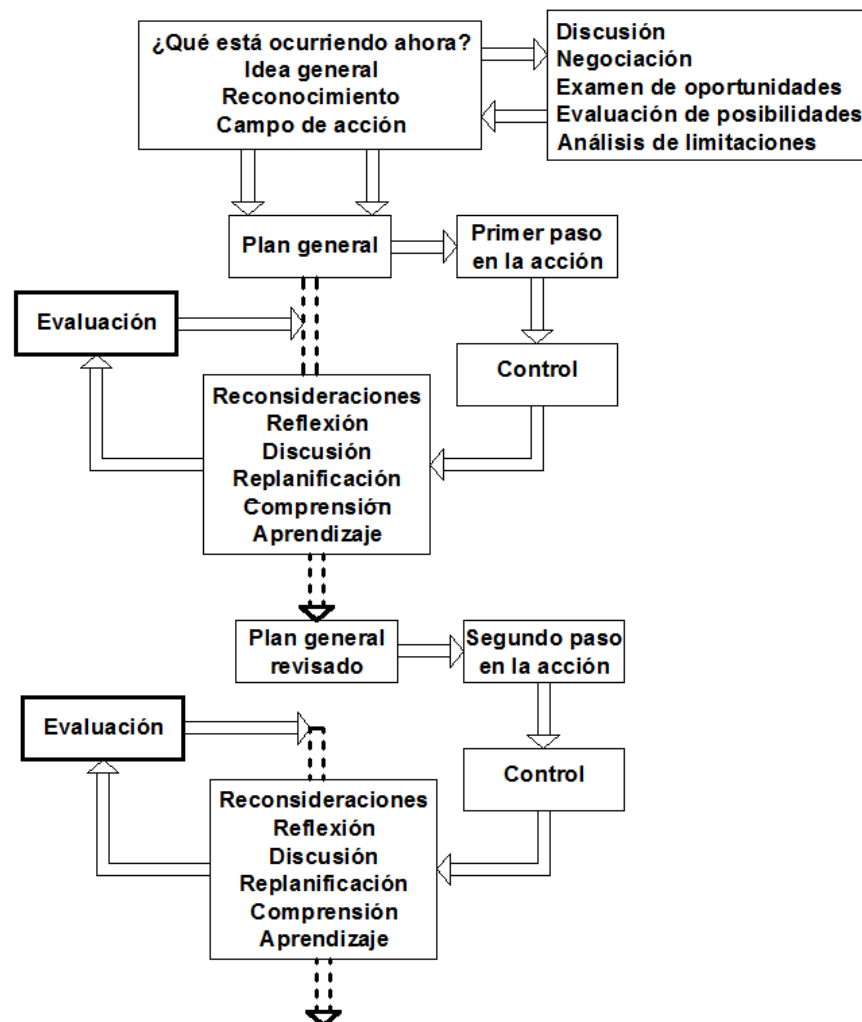
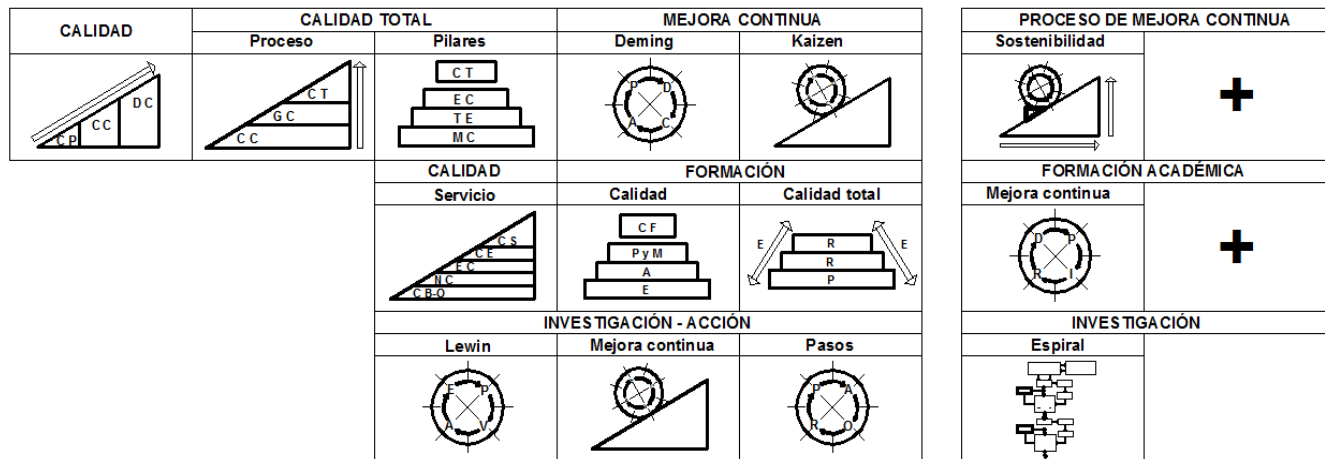
- Es una acción duradera en el tiempo, no un esfuerzo puntual.
- Se orienta hacia el logro de unas metas educativas concretas.
- Se lleva a cabo mediante la identificación, reformulación, reestructuración y optimización de los elementos de entrada, proceso y producto del centro, y de sus interrelaciones.
- Se emprenden acciones para modificar tanto los procesos de enseñanza y aprendizaje como los procesos organizativos y relacionales dentro del centro escolar.
- El proceso de cambio se lleva a cabo de forma sistemática y organizada.
- Se desarrollan simultánea o sucesivamente varias estrategias coordinadas entre sí y orientadas a una meta común.
- Comprende las siguientes fases:
  - Visión estratégica.
  - Evaluación de necesidades o diagnóstico previo.
  - Planificación.
  - Desarrollo.
  - Seguimiento y evaluación del programa.
  - Institucionalización de los cambios.

<sup>20</sup> Para más información consultar con: Bruner (1966, 1971, 1977, 1979, 1983 y 1990), Marsh, John (2000), Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2003a) y Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2003b),



- El impulso, desarrollo y coordinación provienen del centro educativo, no del exterior.
- Participa y se impulsa activamente gran parte del personal docente del centro.
- Se busca la implicación de alumnos, padres y demás miembros de la comunidad educativa.
- Es deseable la colaboración de agentes externos en la formación de profesorado y directivos, el seguimiento del programa y la valoración de los resultados.

El proceso debe “retroceder” e ir recogiendo la información según transcurre. El método no se debe dejar ninguna información atrás, ya que de otro modo se volverían a cometer los mismos fallos o se repetirían investigaciones realizadas. Es fundamental obtener información para la acción (posterior), indicación que guíe la toma de decisiones (Weis, 1975). Las etapas de recogida, análisis y evaluación son necesarias para un objetivo fundamental de la metodología para el proceso de mejora continua: medir los efectos. De este modo se pueden comparar con las metas que se propuso alcanzar, a fin de contribuir a la toma de decisiones y mejora del mismo (Domínguez, 2001). Por lo tanto, no se puede parar en publicar los resultados, hay que darles continuidad. Todos los métodos de procesos de mejora vistos anteriormente están compuestos de una serie de etapas secuenciadas de forma circular. Desde *la rueda de W. Edwards Deming*, pasando por la *investigación-acción* y terminando en la *espiral de Lewin*. Un punto en el que coinciden los métodos de investigación actuales es la forma de espiral. No pueden ser procedimientos estáticos ni lineales, se tiene que plantear mirar qué se ha hecho, cómo se ha hecho y las repercusiones que se han tenido. De este modo, se podrá dar un paso atrás para poder dar dos hacia adelante y avanzar.



upna  
Universidad Pública de Navarra  
Nafarroako Unibertsitate Publikoa

### 1.3.9. Consideraciones

A lo largo de este apartado se ha constatado la importancia de investigar en el campo de la educación. Muchas veces se cambia el método o los medios didácticos utilizados en clase y no se miden sus efectos. La impresión del resultado es, en la mayoría de los casos, subjetiva. En otras ocasiones sólo se analizan los resultados académicos, expresados en notas. Es una pequeña parte de aquello que rodea a la docencia. Lo más fácil es fijarse en el porcentaje de suspensos o la nota media. Este análisis es demasiado global y no discrimina la multitud de variables que entran en juego en la enseñanza. Por todo ello, habría que pararse a planificar antes de introducir un nuevo cambio en la docencia. De este modo, se podrá investigar sobre la mejor forma de mejorar el rendimiento académico de cada clase. Así, avanzando en la formación de los estudiantes día a día mediante la mejora continua, se podrá incrementar el rendimiento académico de los alumnos. En todo momento se deberá fundamentar la investigación en lo aprendido a lo largo del proceso, ya que debe ser realizada en forma de espiral. A continuación, en la figura 1.27, se representa el punto de partida de la nueva metodología: mejora continua, formación e investigación.

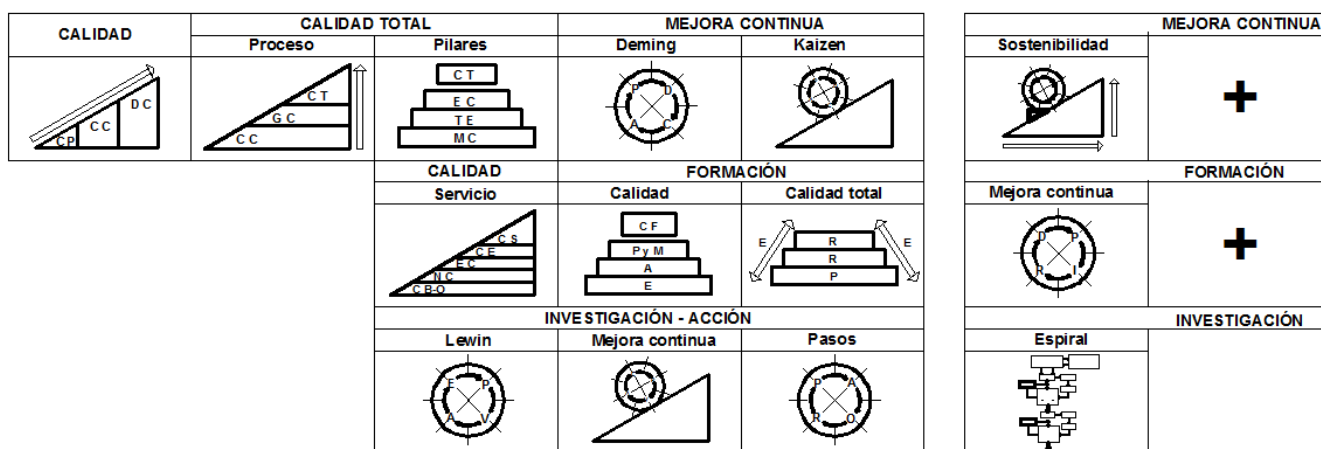


Figura 1.27. Punto de partida de la nueva metodología.

Hasta ahora se ha realizado un estado del arte de todos los conceptos necesarios para una metodología para el proceso de mejora continua en la formación académica. En el capítulo 2 se va a exponer una técnica para mejorar la docencia de un modo sistemático y objetivo. De este modo, el docente, responsable del proceso de enseñanza-aprendizaje podrá ser el protagonista de la investigación en el aula.

## 1.4. OBJETIVOS.

Existe gran cantidad de investigaciones sobre las circunstancias que rodean a la docencia. Dichos estudios analizan distintos aspectos como son:

- El método docente.
- La incidencia de las distintas variables que actúan en la enseñanza.
- Los objetivos que persigue la práctica docente.

En su mayoría, dichos análisis han sido realizados por investigadores ajenos a las clases, dejando a un lado a los verdaderos protagonistas: los alumnos y el profesor. Estas personas deben formar parte de la investigación y ser los auténticos promotores de la mejora en las aulas. Si dichos protagonistas se sienten parte integrante, harán que el método de mejora llegue a buen puerto. Por otro lado, diversos estudios han facilitado la obtención de las variables más importantes que inciden en la docencia. También han examinado distintos métodos docentes y su repercusión en la enseñanza. Para ello, han analizado distintos niveles académicos en diferentes lugares y momentos. En su mayoría, estas investigaciones no han tenido continuidad en el tiempo. Algunas son conocidas por la mayoría de la población, como el estudio PISA. En muchos centros de enseñanza se utilizan encuestas de opinión sobre el profesorado pero sin englobarlas dentro de un proceso de mejora. En dichas investigaciones se repiten una serie de problemas intrínsecos a las mismas:

- Mundo cambiante y globalizado.
  - Los cambios realizados en las aulas se realizan con poco análisis de los resultados y, casi siempre, a consecuencia de problemas encontradas o por imperativo legal.
  - Existe poca comunicación entre los profesores de las circunstancias del aula.
  - Los docentes tienen recursos limitados.
  - Se presentan dificultades organizativas.
  - Las mejoras requieren incremento del trabajo de los profesores.
  - Dificultad, por parte de los docentes, de acceder a metodologías de mejora.
  - Son externas a las aulas, sin posibilidad de participación por parte de los protagonistas.
  - Son puntuales en el tiempo, sin continuidad.
  - No incorporan la mejora, solo recomiendan posibles reformas. Dichos avances no retornan a las aulas para poder continuar con la mejora, y mucho menos darle continuidad.
  - Las conclusiones sacadas de lugares concretos y de alumnos concretos sólo valen para dichos alumnos y no para posteriores.
  - El análisis de las conclusiones es de difícil entendimiento y aplicabilidad por parte del profesor-investigador.
  - En caso de aplicar las recomendaciones recomendadas por la investigación, el profesor deberá necesitar de investigadores ajenos al proceso de aprendizaje.
- Por ello se marcan una serie de objetivos para presentar una metodología y poder solventar los problemas anteriores:
- Mejorar de manera continua.
  - Aplicación a casos genéricos.
  - Seleccionar las variables más importantes.
  - Mejorar el rendimiento académico.
  - Control interno por parte del profesor, investigar sin ayuda externa.
  - Utilizar herramientas sencillas.

En este trabajo se propone una metodología, denominada metodología interna en la formación académica, que pretende superar los problemas anteriores, y que tiene en la mejora continua uno de sus pilares, figura 1.27:

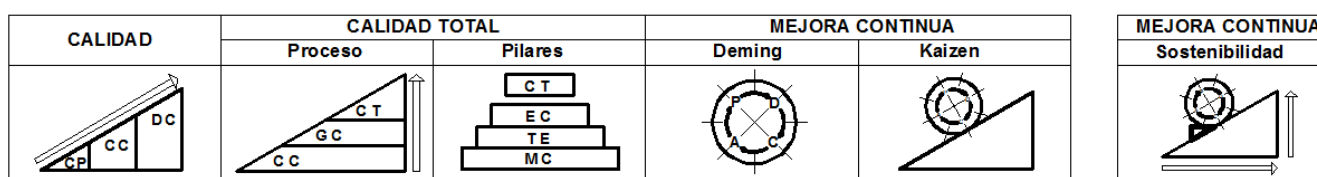


Figura 1.27. Pilares de la nueva metodología. Mejora continua.

Gracias a la aplicación de esta nueva técnica, se pretende emplear el proceso de mejora continua para alcanzar una serie de objetivos (figura 27). En primer lugar, utilizar el propio concepto de la mejora continua. Se deberán implantar medidas en todos los cursos académicos para poder mejorar el método docente. En segundo lugar, apoyándose en la sostenibilidad, no habrá que perder todos aquellos avances alcanzados a lo largo del método. De este modo, el docente hará que el rendimiento de sus alumnos mejore cada curso académico. En tercer lugar, debido a la mejora continua, el propio profesor podrá aplicar el método al caso concreto de su clase. En la nueva metodología, se podrá enriquecer con los conocimientos que va adquiriendo a lo largo del proceso y aplicarlo en el caso concreto de su clase.

En el figura 1.28 se puede ver los objetivos que, gracias a la mejora continua, se alcanzarán con la nueva metodología.

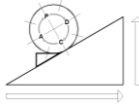
INTRODUCCIÓN	OBJETIVOS
<b>PROCESO DE MEJORA CONTINUA</b> 	Mejorar continuamente
	Aplicar a casos genéricos

Figura 1.28. Objetivos de la nueva metodología. Mejora continua.

El segundo de los tres pilares de la metodología interna de la formación académica es la formación, figura 1.29.

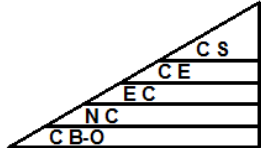
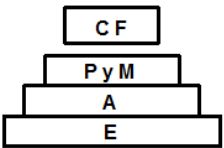
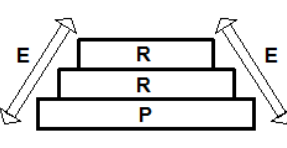
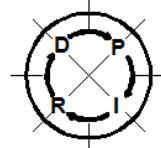
CALIDAD	FORMACIÓN		FORMACIÓN
Servicio	Calidad	Calidad total	Mejora continua
			

Figura 1.29. Pilares de la nueva metodología. Formación académica.

La nueva metodología estará centrada en la formación académica. En este aspecto, el objetivo es doble: mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y encontrar aquello que rodea a la labor docente del profesor. Por un lado, para poder incrementar el rendimiento académico de los estudiantes el docente deberá analizar las variables más importantes que rodean las aulas y las herramientas necesarias para su análisis. Existen multitud de variables que afectan la labor docente. Por ello, la metodología pretenderá que el docente pueda seleccionar las más importantes de una forma objetiva y sistemática. No sólo elegirá las variables, también las herramientas de análisis. La nueva metodología le proporcionará una forma de poder escoger las herramientas, también le indicará cuales debe descartar. Para poder objetivar los resultados, se deberán usar herramientas estadísticas e informáticas. Por otro lado, no hay que perder la finalidad fundamental de la metodología, mejorar el rendimiento académico de sus alumnos. Dicho rendimiento queda plasmado en los resultados académicos de los estudiantes.

En el figura 1.30 se puede ver los objetivos que, gracias a la formación académica, se alcanzarán debido a la nueva metodología.


INTRODUCCIÓN		OBJETIVOS
FORMACIÓN ACADÉMICA		Seleccionar las variables más importantes
		Mejorar el rendimiento académico

Figura 1.30. Objetivos de la nueva metodología. Formación académica.

El tercero de los tres pilares de la metodología interna de la formación académica es la investigación, como se aprecia en la figura figura 1.31.

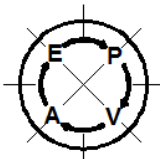
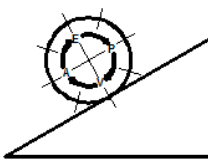
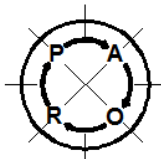
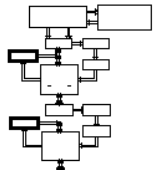
INVESTIGACIÓN - ACCIÓN			INVESTIGACIÓN
Lewin	Mejora continua	Pasos	Espiral
			

Figura 1.31. Pilares de la nueva metodología. Investigación.

El proceso de mejora continua asegurará la formación académica de los estudiantes. Esta mejora continua se deberá realizar a través de una investigación objetiva y perfectamente planificada. Primeramente, es importante que el propio profesor-investigador tenga el control sobre la propia investigación. De este modo podrá actuar sobre la misma con completa libertad y conocerá todos los aspectos de la misma. En segundo lugar, es importante no necesitar ayuda externa para poder aplicar la nueva metodología. De modo contrario, habrá partes de la investigación a las cuales no tenga acceso o no las comprenda. Podría no tener acceso a parte de la información y, en un futuro, tener problemas en caso de no querer, o no poder, tener contacto con el investigador externo. En tercer lugar, es importante que las herramientas para el análisis de los datos sean sencillas y fáciles para poder obtener la información necesaria para sacar conclusiones. Habrá que elegir las herramientas estadísticas necesarias para el análisis de los datos. Dependerá del nivel de conocimientos del profesor-investigador y de la información que se necesite para poder obtener deducciones. El análisis estadístico de los datos suele estar necesitado de cálculos matemáticos largos y laboriosos. Por ello, será recomendable escoger un programa informático que realice los cálculos. En el figura 1.32 se puede ver los objetivos que, gracias a la investigación, se alcanzarán gracias a la nueva metodología


INTRODUCCIÓN		OBJETIVOS
INVESTIGACIÓN		Controlar internamente
		Investigar sin necesidad de ayuda externa
		Utilizar herramientas sencillas

Figura 1.32. Objetivos de la nueva metodología. Investigación.









## **2. METODOLOGÍA: DESCRIPCIÓN Y GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN.**

---

2.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.

2.2. VARIABLES Y HERRAMIENTAS.

2.3. PROCESOS Y RELACIONES.

2.4. IMPLEMENTACIÓN Y GUÍA METODOLÓGICA.

2.5. ÁMBITO DE APLICACIÓN.



## 2. METODOLOGÍA: DESCRIPCIÓN Y GUÍA DE IMPLEMENTACIÓN.

En el apartado anterior se describen los pilares fundamentales sobre los que se asienta la metodología interna de la formación académica: el proceso de mejora continua, la formación académica y la investigación. En cada curso académico el profesor, a través de la formación académica, intenta mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Para ello, deberá investigar cómo hacerlo para mejorar sus métodos docentes de un curso a otro. No sólo hay que tomar en cuenta el año académico anterior, es importante prestar atención a todos aquellos condicionantes que han podido intervenir en todos los cursos previos (en forma de espiral). La investigación deberá ser lo más objetiva posible, se tendrá que proceder a realizar un método compuesto de una serie de pasos concretos y relacionados entre sí: seleccionar recoger y analizar; planificar el curso; aplicar, recoger, analizar; y transferir. En un principio se seleccionarán los elementos que van a tomar parte de la investigación, se recogerán y analizarán los datos emanados de dichas variables. A continuación, se planificará el curso. Una vez puesto en práctica todo aquello que se ha programado, se aplicará de nuevo la nueva metodología a fin de recoger los datos de las variaciones introducidas para la mejora y se analizarán los mismos. Todo este proceso deberá ser recogido para ser tomado en cuenta en nuevas metodologías mediante la transferencia de toda la información.

En cada curso se deben implementar distintos cambios para mejorar la práctica docente. Este proceso debe ser ininterrumpido, a fin de preparar a los alumnos para una sociedad en continua metamorfosis. En cada momento, aparecen distintos métodos docentes diferentes que pueden ser probados y, si se comprueban positivos para la práctica educativa, ser llevados al aula. Con ayuda del método que se presenta en este trabajo, se podrá mejorar con continuidad cualquier práctica docente. En la Figura 2.1 se presenta la relación existente entre el proceso de mejora continua, la metodología interna de la formación académica y los objetivos que se pretende alcanzar con este nuevo método:

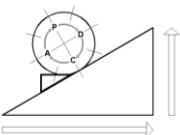
INTRODUCCIÓN	OBJETIVOS	METODOLOGÍA			
		Método en espiral			
		Seleccionar Recoger Analizar	Planificar	Aplicar Recoger Analizar	Transferir
<b>PROCESO DE MEJORA CONTINUA</b> 	Mejorar continuamente	x	x	x	x
	Continuar	x	x	x	x
	Aplicar a casos genéricos				x

Figura 2.1. Proceso de mejora continua. Objetivos y metodología.

Dicha mejora deberá tener un objetivo fundamental, el rendimiento académico de los estudiantes. Por ello, el docente deberá identificar, ayudado por la nueva metodología, las circunstancias que más influyen en la formación académica de los estudiantes.

En la Figura 2.2 se presenta la relación existente entre la formación académica, la metodología interna de la formación académica y los objetivos que se pretende alcanzar con este nuevo método:

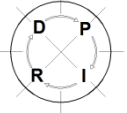
INTRODUCCIÓN	OBJETIVOS	METODOLOGÍA			
		Método en espiral			
		Seleccionar Recoger Analizar	Planificar	Aplicar Recoger Analizar	Transferir
<b>FORMACIÓN ACADÉMICA</b> 	Seleccionar las variables más importantes	x		x	x
	Mejorar el rendimiento académico		x		x

Figura 2.2. Formación académica. Objetivos y metodología.

Toda esta mejora del rendimiento académico deberá ser realizada de una manera ordenada, con una metodología. Para que el profesor-investigador pueda llevarla a cabo de la mejor manera deberá ser el principal protagonista junto con los alumnos, sin necesidad de ayuda externa. Por ello, las herramientas utilizadas para la recogida de los datos y su posterior análisis deberán ser sencillas y asequibles. En la Figura 2.3 se presenta la relación existente entre la investigación, la metodología interna de la formación académica y los objetivos que se pretende alcanzar con esta nuevo método:

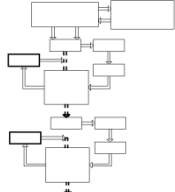
INTRODUCCIÓN	OBJETIVOS	METODOLOGÍA			
		Método en espiral			
		Seleccionar Recoger Analizar	Planificar	Aplicar Recoger Analizar	Transferir
<b>INVESTIGACIÓN</b> 	Controlar internamente	x	x	x	x
	Investigar sin necesidad de ayuda externa	x	x	x	x
	Utilizar herramientas sencillas	x	x	x	x

Figura 2.3. Investigación. Objetivos y metodología.

En el presente apartado se va a definir la metodología interna de la formación académica. Para ello, se describirá cada uno de los procesos que participan en la metodología. Cada curso académico se dividirá en tres partes, principio, desarrollo y final. De este modo será posible poder comparar, analizar y poder extraer las conclusiones necesarias para planificar y transferir los conocimientos adquiridos al siguiente paso del proceso. No será suficiente quedarse en un curso académico, es fundamental planificar y aplicar todos aquellos análisis que se han realizado anteriormente a cursos anteriores. De este modo, se podrá mejorar de una forma continua el rendimiento académico de los alumnos. La mejora continua deberá ser aplicada en forma de espiral, esto es, mirar los cursos anteriores para poder tomar decisiones más fiables en cursos posteriores. En pocas palabras, dar un paso atrás para poder dar dos hacia adelante.

Como se ha apuntado anteriormente, se deberán dar una serie de pasos concretos para poder llevar de una manera objetiva y eficaz la metodología interna de la formación académica. Dichos procesos son: seleccionar, planificar, recoger, aplicar y analizar.

Cada uno de los pasos anteriormente citados, está fuertemente relacionado. Se presentará un guía metodológica para poder aplicar cada uno de los pasos en cada uno de los momentos y poder llevar a cabo la metodología que se presenta en el presente trabajo de una manera precisa. Cada momento temporal puede quedar afectado por los pasos fundamentales (seleccionar, recoger, analizar, planificar, aplicar y transferir) de diferente modo y llevar adjuntos distinta documentación para recoger la información derivada del proceso. Es fundamental que quede perfectamente especificado y fijado quién, qué y cuándo hay que tomar en cuenta en cada momento de la metodología.

En el presente trabajo de investigación se pretende que la metodología interna de la formación académica pueda ser utilizada por cualquier docente o docentes. Aunque es mejor la intervención de más de un profesor, podría ser llevado a cabo sólo por un enseñante. No depende de la materia, el nivel académico o la condición de los alumnos, sólo de la necesidad de mejora del método docente. La temporalidad del proceso no es limitante. Aunque sería fundamental no dejar de aplicarlo en todos los cursos sin descanso, se podría aplicar hasta que el profesor-investigador decida que ya ha alcanzado la suficiente eficiencia en su método didáctico.



## 2.1. DEFINICIÓN Y DESCRIPCIÓN.

A continuación se va a definir la metodología interna de la formación académica para que los diferentes pasos queden fijados con precisión. Cada curso académico presentará distintos momentos y cada uno de ellos será afectado de modo distinto a la hora de seleccionar, analizar, recoger, planificar, aplicar y transferir. Dentro de cada curso académico, se comparará el principio y el final del mismo para poder sacar conclusiones. Gracias a esta división de cada curso, posteriormente, se realizará una comparativa entre cursos para poder ver los posibles cambios producidos por las modificaciones didácticas introducidas. Debido a la aplicación del método, se podrán eliminar o introducir distintas circunstancias que rodean la investigación: variables y cuestionarios; y análisis y pruebas estadísticas. Con todo ello se plantearán una serie de objetivos, particulares y generales, para mejorar el rendimiento académico de los alumnos.

### 2.1.1. Definición

Se define la metodología interna de la formación académica como: *Un plan de investigación que permite mejorar el rendimiento académico de una forma continua y autónoma.* Dicha metodología permite al docente sistematizar procedimientos y técnicas estadísticas para poder mejorar su docencia, y como consecuencia, el rendimiento académico de los alumnos.

Para realizar esta mejora, se recolectan datos sobre las variables estudiadas y se llega a determinadas conclusiones al compararlas estadísticamente. Para ello, se estudiarán diferentes métodos para precisar el más adecuado a aplicar o sistematizar en futuros análisis. En cada paso del proceso, se pretenderá incrementar los conocimientos que tiene el docente sobre sus alumnos y de este modo poder tomar decisiones, lo más objetivas posibles, para mejorar el rendimiento académico de sus alumnos. La nueva metodología tiene una serie de pasos que se repiten a lo largo de todo el proceso: seleccionar, recoger y analizar; planificar el curso; aplicar, recoger y analizar; y transferir. Esta serie de procesos se realizarán consecutivamente en un proceso sin fin. Los procesos de seleccionar, planificar, aplicar y transferir están impregnados de los restantes, recoger y analizar. Toda la información que produce la nueva metodología debe ser recogida y analizada por dos razones importantes: conocer cada vez sobre las repercusiones de la labor docente y poderlo utilizar en posteriores análisis. Recoger y analizar se hace más importante a la hora de seleccionar todo aquello que rodea al método ya que, de otro modo, el profesor-investigador pudiera partir de premisas equivocadas. Del mismo modo, cuando se aplica el método es fundamental recoger y analizar la aplicación de la nueva metodología.

Primeramente se seleccionará aquellas variables que se van a estudiar y las herramientas que van a ser utilizadas para su análisis. Una vez que se ha recogido y analizada toda esta información se planificará el curso y los siguientes pasos a dar en la nueva metodología. Después de haber aplicado todo aquello planificado, se procederá a la recogida y análisis de las consecuencias de todo aquello que se ha planificado. Después del análisis, ya está en disposición el profesor-investigador de transferir toda la información obtenida al siguiente ciclo.

La metodología interna de la formación académica estará enfocada a un profesor, o profesores, que imparten una determinada materia y que quieren mejorarla a lo largo de los cursos académicos. Los alumnos irán variando, pero podrán mejorar la docencia impartida a las generaciones posteriores.



En la figura 2.4 se representa la fuerte interacción entre dichos procesos. Es difícil poder separarlos, ya que están fuertemente relacionados. Es fundamental la recogida y análisis de los datos para no perder ninguna información relevante y tomar decisiones objetivas.

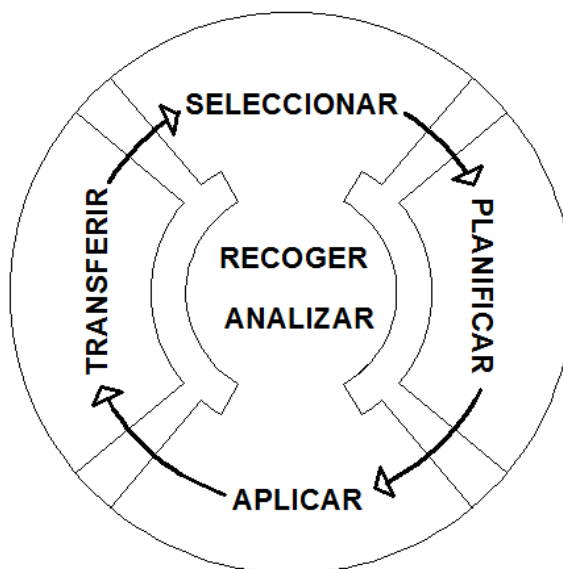


Figura 2.4. Metodología interna de la formación académica. Esquema

No sólo se pretende mejorar la docencia, y de este modo el rendimiento académico de los alumnos, sino que de igual modo se incrementa la efectividad de la nueva metodología. Los análisis estadísticos proporcionan una información muy valiosa a la hora de ver si la nueva metodología está siendo aplicada de la mejor manera posible. Pudiera ser que las variables elegidas para el análisis tuviesen problemas con la cantidad de individuos de la muestra, por ser escasos, o que alguna variable relevante se hubiera quedado fuera. De igual modo, los análisis estadísticos, proporcionan información sobre la validez y fiabilidad de los cuestionarios. Normalmente los cuestionarios han sido validados para otras poblaciones ligeramente diferentes a la estudiada por el profesor-investigador o que, simplemente, han sido modificados para el estudio. Por lo tanto, habrá que estudiar la validez y fiabilidad para el análisis en cuestión. De este modo, el profesor-investigador podrá estar seguro de que las herramientas utilizadas son correctas y le proporcionan la información que el quiere obtener.

### 2.1.2. Descripción.

La metodología interna de la formación académica se fundamenta en tres conceptos estudiados en el capítulo 1: el proceso de mejora continua, la formación académica y la investigación. A lo largo de cada curso académico el profesor pretende formar a los alumnos para alcanzar las metas previstas, mejorar del rendimiento académico. Si el profesor no implementase ninguna medida más se perdería la continuidad en sus mejoras. Por ello, deberá introducir reformas de una manera continuada para poder hacer que su método docente progrese en cada curso. La herramienta para relacionar los progresos entre cada curso académico es la mejora continua. De este modo, la formación académica progresa de una forma continua y metódica para que la didáctica utilizada sea cada año mejor. Con ello, no será suficiente para reformar el método docente de una forma ordenada y objetiva. A través de la investigación, se planificarán todos los pasos a realizar. Primeramente, se selecciona todo aquello que se considera que más afecta a la docencia y las herramientas que se van a utilizar para el análisis. En este momento se está en disposición de poder planificar, aplicar y analizar la investigación. No habrá que olvidar recoger cada uno de los datos y conclusiones relevantes para la investigación. Posteriormente habrá que trasladar los progresos y la información de un curso a otro, siempre habrá que considerar todos los procesos anteriores de forma espiral para no dejar ninguna información relevante fuera de la investigación.

En la figura 2.5 se representa la unión del proceso de para dar como resultado metodología interna de la formación académica.

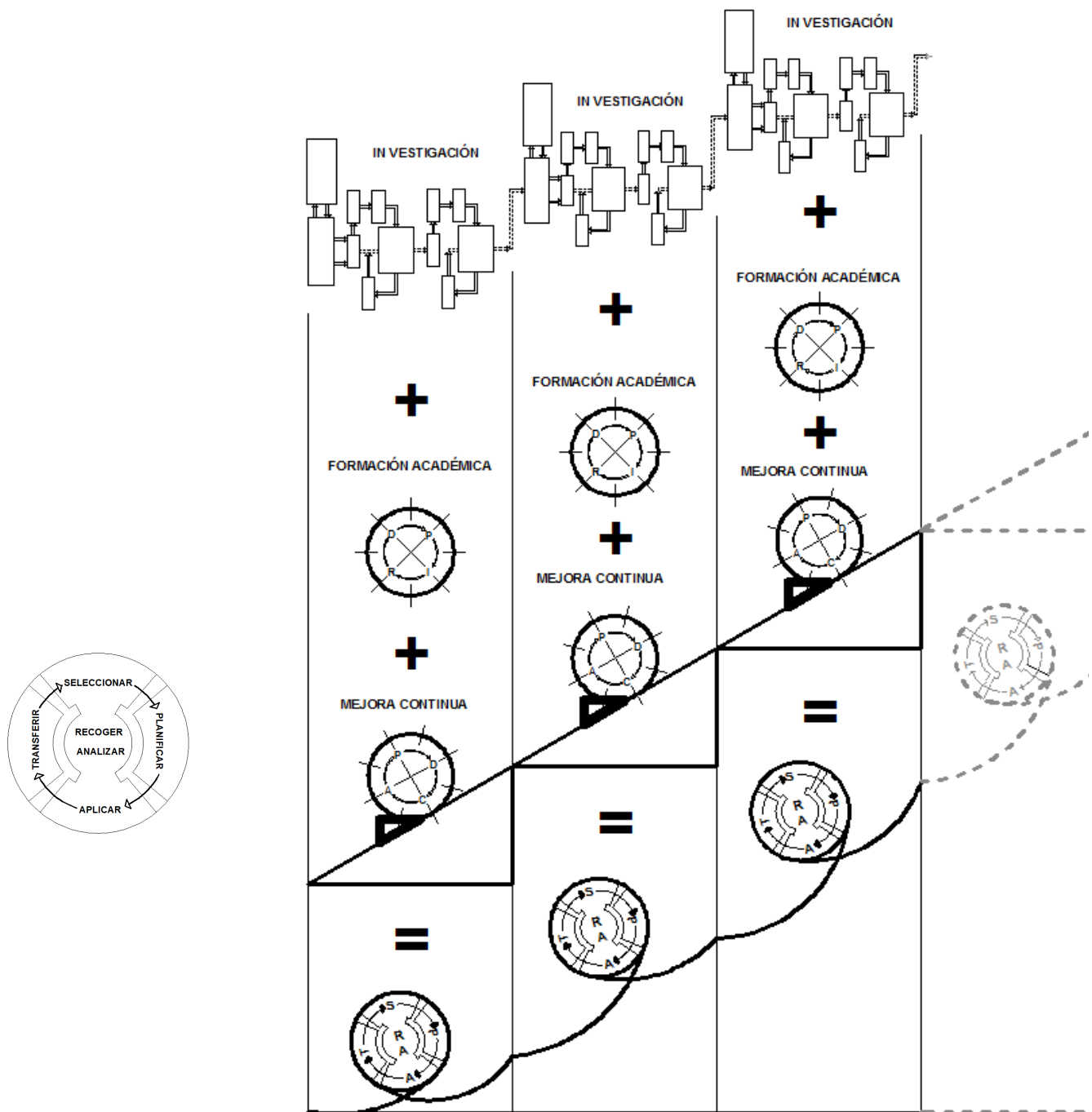


Figura 2.5. Pilares y nueva metodología

#### - Primer curso académico.

Es importante diferenciar el comienzo del primer curso académico del inicio del resto de los cursos, ya que no se posee información de investigaciones anteriores.

#### - Principio.

Primeramente el profesor-investigador seleccionará las variables que considere que afecten de manera más importante al rendimiento académico de sus alumnos. Esta primera decisión sólo puede

estar basada en su experiencia docente. Como consecuencia de dicha selección, usará los cuestionarios que se consideren más oportunos para poder recabar los datos de dichas variables. Para ser capaz analizar dichos datos, se escogerán los análisis y las pruebas estadísticas necesarias. No habrá que olvidar recoger toda la información para poder analizar todo el proceso. Una vez hecho esto, se analizarán los datos de las variables elegidas y las pruebas estadísticas para poder sacar consecuencias. A continuación, el profesor-investigador estará en disposición de poder planificar la investigación y el curso.

- Final.

Al terminar el curso académico, se recogerán los datos de todas aquellas variables que han podido cambiar a lo largo del curso académico. De este modo, se podrán comparar estos resultados con los obtenidos al principio de curso. Por otro lado, se analizarán las variables que tienen más influencia en el rendimiento académico de los estudiantes. Al realizar el análisis estadístico también se aplican las pruebas estadísticas necesarias. Como las pruebas estadísticas pueden no ser correctas, se pueden sacar conclusiones para futuras investigaciones. Entonces, el profesor-investigador estará en disposición de poder planificar la investigación y aplicarla en los cursos sucesivos.

A continuación se presenta en la figura 2.6 cómo transcurre la nueva metodología a través de un curso académico gracias a la formación académica siguiendo un movimiento de espiral:

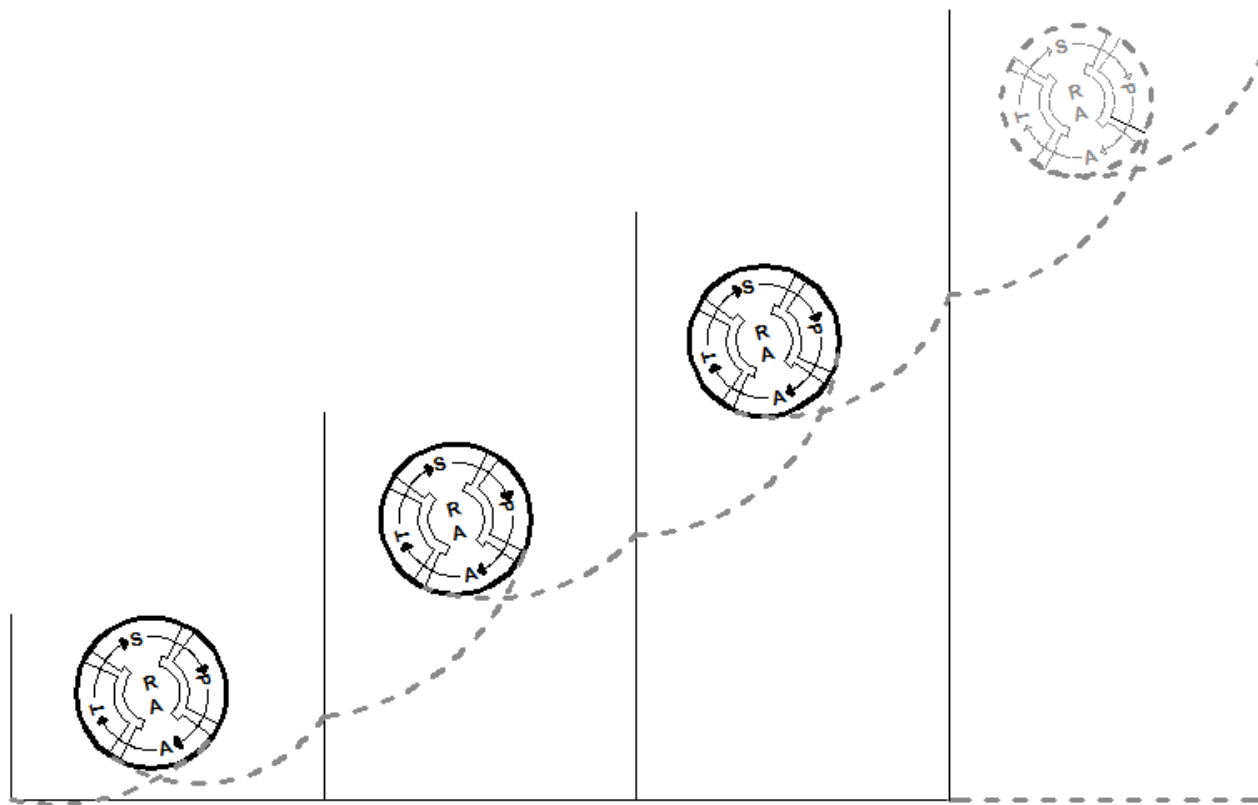


Figura 2.6. Nueva metodología. Un curso académico.

- **Transferencia de la formación académica.**

Se distingue el primer curso académico del principio del resto de los cursos, ya que no se posee información de investigaciones anteriores.

- Principio y final del primer curso académico.

No es posible comparar entre dos cursos académicos ya que sólo se posee información de uno de ellos.

### - Principio y final de otros cursos académicos.

A partir del primer curso académico, ya se pueden cotejar los principios y los finales de los cursos. Al confrontar los principios de los cursos, se puede analizar y planificar el curso presente con mucho más criterio. Por otro lado, al comparar los finales de cada curso, hace que se pueda seleccionar, recoger, analizar, planificar y aplicar con más juicio el curso siguiente.

La mejora continua hace que la información generada por el método sea tomada en cuenta en procesos posteriores para producir mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes (figura 2.7):

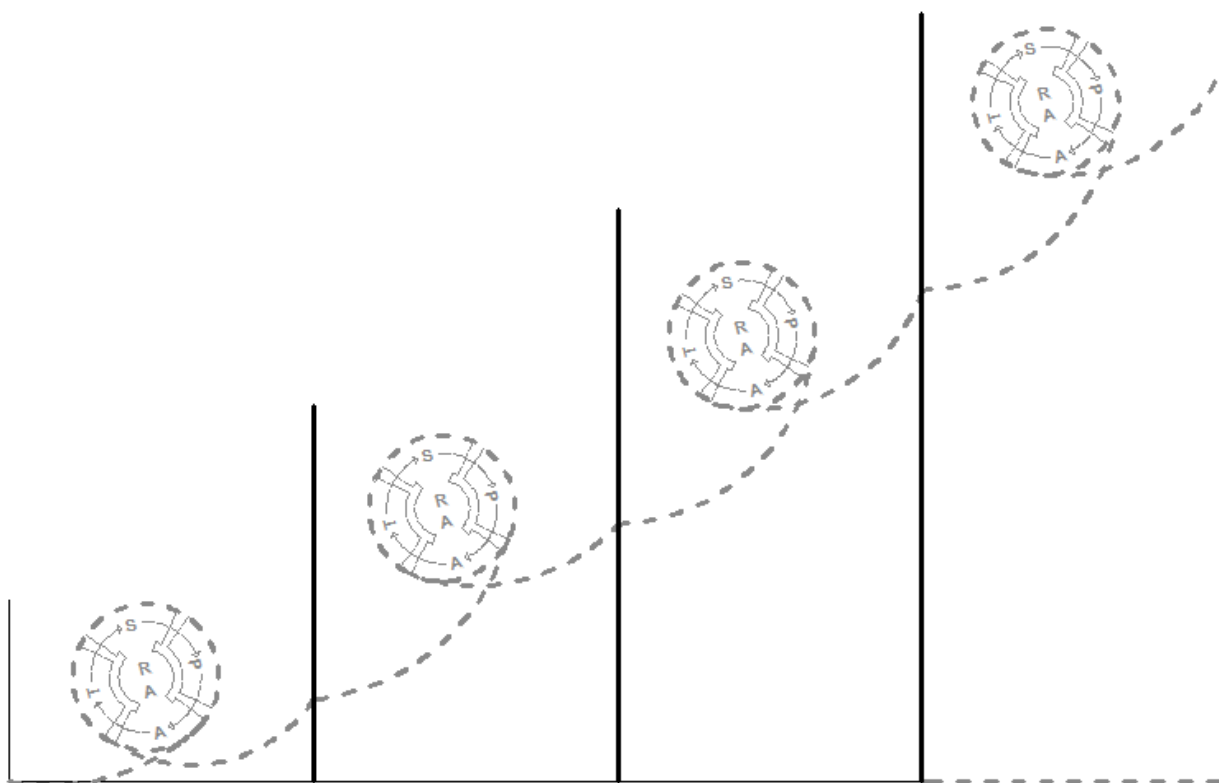


Figura 2.7. Nueva metodología. Entre dos cursos académicos.

### - Otros cursos académicos.

#### - Principio.

Al terminar el curso primero, se ha planificado parcialmente el principio del segundo curso. Al analizar las consecuencias del primer curso, se decide si se van a añadir condicionantes nuevos para que sean objeto de análisis. A partir de los resultados del final del primer curso, se vuelven a seleccionar las variables, los cuestionarios y las análisis estadísticos. De nuevo, habrá que recoger toda la información relevante junto a la obtenida en el primer curso. Una vez obtenido los datos de principio de curso se podrán analizar los resultados y planificar totalmente el segundo curso.

#### - Final.

Se realizarán las mismas acciones que al finalizar el primer curso académico. Pero, además, se podrá comparar el final de los cursos académicos entre ellos.

En los cursos posteriores, se deberá aplicar la metodología de una forma continua.

- Principio de los cursos académicos.

Al comenzar cada curso académico se retomarán todos los análisis anteriores para poder:

- Elegir las variables y los cuestionarios.
- Elegir los análisis y las pruebas estadísticas.
- Realizar el análisis de los análisis estadísticos que se han realizado de las variables estadísticas.
- Introducir nuevas circunstancias objeto de estudio.
- Comparar con los análisis realizados al principio de los cursos anteriores.
- Planificar totalmente el curso presente.

- Final de los cursos académicos.

- Se recogen los datos finales y se analizan.
- Se analiza la comparativa entre el principio y el final del curso presente.
- Se estudian las variables que más influyen en el rendimiento académico.
- Se comparan con los análisis realizados al final de los cursos anteriores.
- Planificar parcialmente el curso siguiente.

En la figura 2.8 se muestra cómo afecta la metodología en forma de espiral a la nueva metodología. Es importante tener una visión de conjunto, dando un paso atrás para avanzar con seguridad dos pasos hacia adelante.

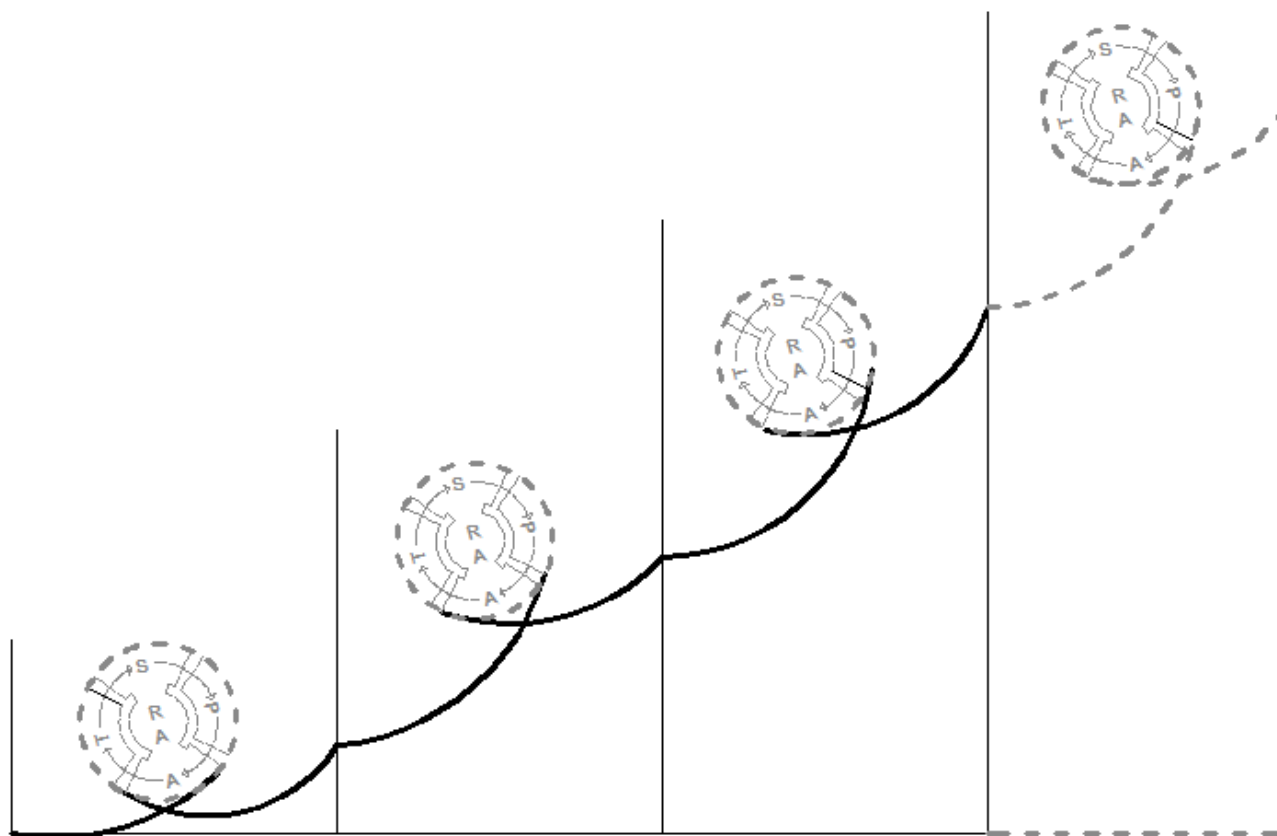


Figura 2.8. Nueva metodología. Entre cursos académicos.

### 2.1.3. Consideraciones.

La metodología interna de la formación académica está basada en un plan de investigación que permite mejorar el rendimiento académico de una forma continua y autónoma. Los pilares de los que parte son el proceso de mejora continua, la formación académica y la investigación, vista en forma de espiral. A través de una serie de pasos como son seleccionar, recoger, analizar, planificar, aplicar y transferir se llega al objetivo último que es la mejora del rendimiento académico mediante el avance en el método docente.

Para poder llevar a cabo una metodología de forma correcta, habrá que realizar una serie de procesos. En un primer momento se deberán seleccionar las variables que se van a estudiar. Por ello habrá que tomar en cuenta una serie de premisas importantes como la diversidad, presente actualmente en las clases, y las características propias de cada una de las variables. Como consecuencia de la selección de las variables, se seleccionará el modo de recopilar los datos referentes a dichas variables. Por otro lado, es importante la selección de los análisis estadísticos a realizar para reflexionar, objetivamente, sobre todo aquello que rodea a la clase. Los métodos son muchos. El profesor-investigador seleccionará los que crea más oportunos basándose en la metodología, en aquella información que necesita para poder tomar decisiones sobre su docencia y los conocimientos estadísticos que posea. Posteriormente habrá que recoger la cantidad de datos sacados de las variables para convertirlo en información y poderla analizar. Gracias a este análisis, ya se estará en posición de planificar el curso. Los objetivos obtenidos por medio de la nueva metodología, harán que se pueda modificar el método docente de una forma objetiva a fin de mejorar el rendimiento académico de los alumnos. A lo largo de todo el procedimiento se deberán recoger todo y cada uno de los aspectos relevantes para ser incluidas, y tomados en cuenta, en posteriores decisiones. Toda esta información deberá ser transferida a posteriores procesos de la nueva metodología.



## 2.2. VARIABLES Y HERRAMIENTAS.

En el apartado anterior se ha descrito la metodología interna de la formación académica. Dicha metodología parte del proceso de la mejora continua, formación académica y la investigación. Para ello es necesario llevar a cabo una serie de procesos:

- Seleccionar, recoger y analizar.
- Planificar el curso.
- Aplicar, recoger y analizar.
- Trasferir.

Es importante seleccionar con precisión todo aquello que rodea a los alumnos y a su rendimiento académico. Si dicha elección no está hecha de forma correcta, podría haber circunstancias que influyen en los alumnos, y que se quedan fuera del análisis. Por ello, habrá que seleccionar con cuidado las variables independientes que afectan a la variable dependiente, el rendimiento académico. Posteriormente será necesario escoger las herramientas de recogida de los datos para su posterior análisis. Existen multitud de cuestionarios validados, pero puede que no se ajusten a la población estudiada por parte del profesor-investigador o que no se adapten a aquello que se quiere investigar. Algunas veces se modificarán cuestionarios existentes o simplemente habrá que validar para el grupo de población estudiado. En estos casos, será preciso realizar unas pruebas estadísticas para comprobar la fiabilidad y la validez de dichos cuestionarios. Una vez recogidos los datos, será necesario un análisis. Es muy importante la selección de las herramientas de análisis estadístico y las pruebas estadísticas para comprobar su fiabilidad. Existen multitud, pero las más utilizadas, y de más fácil uso y comprensión, son: análisis de regresión, ANOVA, ANCOVA, métodos no paramétricos, mejor conjunto solución y data mining. Gracias a estos métodos de análisis, el profesor-investigador podrá analizar los resultados y realizar unos objetivos de forma objetiva. Para poder hacer los cálculos con mayor facilidad, será necesario elegir algún programa informático de los muchos existentes en la actualidad.

### 2.2.1. Variables estadísticas: concepto, diversidad, tipos y metodología.

#### - Concepto

Para poder empezar el curso académico habrá que comenzar seleccionando las variables que van a ser utilizadas en la nueva metodología. Existen multitud de variables que inciden en el llamado rendimiento académico. Se pueden mirar desde varios puntos de vista (Martínez, 1995): lo que explican, sobre el grado de control que se puede ejercer sobre ellas y sobre la metodología experimental que se utilice. Por otro lado, se pueden dividir dependiendo de los distintos modelos de análisis de los determinantes del rendimiento académico (Rodríguez, 1982):

- Modelo psicológico: es el pionero, aunque haya pasado del análisis de las dimensiones estáticas del individuo (inteligencia) al énfasis en las dimensiones dinámicas del mismo (aspectos motivacionales), y a un análisis de las interacciones de ambas.
- Modelo sociológico: importancia de los aspectos ambientales (importancia de la clase social en la que ha nacido).
- Modelo psicosocial: valor de los procesos interpersonales más cercanos e inmediatos del individuo, inherentes al yo (aspectos socioeconómicos, bajo nivel de aspiraciones, depreciación en el grupo, bajo concepto de sí mismo).
- Modelo ecléctico de interacción: parte de los modelos anteriores. Reconoce la importancia de las dimensiones estáticas y dinámicas de la personalidad: inteligencia, carácter, actitudes, motivaciones, etc. Identifica el valor determinante de ciertas variables sociales.

Estas divisiones son complicadas, ya que la mayoría de las variables tienen incidencia sobre las otras, en mayor o menor medida, y a su vez en la variable rendimiento académico. En concreto, los factores que influyen en el bajo rendimiento académico en educación secundaria (González, 2004a):

- Corriente geneticista: quienes se orientan por esta tendencia valorarán que el triunfo en los estudios se halla en función de la inteligencia inscrita en el patrimonio genético y computable por el coeficiente intelectual.
- Corriente psicoafectiva: consideran que las situaciones psicoafectivas particulares (conflictos familiares, competitividad entre compañeros, etc.) están estrechamente relacionados con el bajo



rendimiento.

- Carencias socioculturales: sostiene que el individuo que proviene de un medio cultural desfavorecido no dispone de una base cultural adecuada para triunfar en la institución, de modo que, como en la corriente anterior, sigue haciendo responsable del bajo rendimiento al alumno y su familia.
- Sociología de la reproducción: el bajo rendimiento es, sencillamente, la traducción de las desigualdades y exclusiones de la sociedad, prescindiendo de una posible intervención tanto de los profesores de la educación como de los padres.
- Relación con el saber: lo más importante es analizar y comprender el sentido que los alumnos y profesores atribuyen a lo que experimentan en la institución educativa. Sin duda que el saber de cada individuo está impregnado de su procedencia, de sus experiencias, pero no debe deducirse simplemente del hecho de pertenecer a una clase determinada.
- Corriente interactiva: el estudio de las relaciones entre el alumno, la familia y el centro educativo.

### **- Diversidad.**

Antes de empezar a definir las distintas variables que inciden en el rendimiento académico, merece la pena pararse en un aspecto relevante en la educación actual: la diversidad. En las aulas existe cada vez más heterogeneidad entre los alumnos, ya bien por su procedencia geográfica o socio-cultural, bien por las discapacidades físicas o mentales. En las clases existen alumnos muy dispares que antiguamente no se juntaban en un mismo ámbito académico. La creciente globalización o aldea común ha llevado a nuestros centros educativos a una gran diversidad (Essomba, 2008). La mezcla de culturas, lenguas, personas con dificultades académicas, con problemas personales o médicos nos lleva a un cambio en la forma de transmitir los conocimientos. Una forma de afrontar la diversidad cultural puede ser mediante las competencias. Esta herramienta puede hacer que las personas alcancen las capacidades necesarias para poder desarrollarse en la sociedad actual con las herramientas mínimas y necesarias. Por otro lado, existen cada vez más alumnos con Necesidades Educativas Especiales (NEE) (Woolfolk, 1999):

- Estudiantes con problemas físicos y sensoriales:
  - Crisis epilépticas.
  - Parálisis cerebral.
  - Problemas auditivos.
  - Problemas visuales.
- Trastornos de comunicación:
  - Problemas del habla.
  - Trastornos del lenguaje.
- Trastornos emocionales o conductuales.
- Trastornos de atención e hiperactividad.

Dentro de todos estos trastornos, el más común es el Trastorno de Atención Deficitaria e Hiperactividad (TDAH). En la actualidad, la mayoría de los psicólogos coincide en que el problema principal de los niños catalogados como hiperactivos es la dirección y el mantenimiento de la atención, y no sólo el control de su intranquilidad y actividad física. Los niños hiperactivos no sólo son más activos y tienen menos capacidad de atención que otros, sino que también tienen problemas para responder y trabajar de manera sostenida en la consecución de metas (incluso de la propia) y quizá no sean capaces, ni siquiera por periodos breves, de controlar su comportamiento al recibir una orden. Por lo regular presentan las conductas problemáticas en cualquier situación y con cualquier profesor. Cada vez más, este tema está tomando más incidencia en el desarrollo de las clases en la educación obligatoria y no obligatoria. En la actualidad se están tomando distintas medidas. Por ejemplo, en el curso 2010-2011 se incrementó en media hora el tiempo concedido para realizar cada uno de los exámenes de la Prueba de Acceso a la Universidad (PAU), más conocida como Selectividad. Las dificultades en el aprendizaje son una de las condiciones más comunes en el TDAH (Brook y Boaz, 2005; y Fletcher et al., 1999). Más en concreto, las dificultades en la lectura de los estudiantes con TDAH han sido profusamente investigadas (Miranda et al., 2005; Purvis y Tannock, 1997; y Shanahan et al., 2006).

## - Tipos.

Muchos autores han analizado en distintos estudios la repercusión de las distintas variables en el rendimiento académico. Aunque hay gran disparidad a la hora de ordenarlas por orden de incidencia sobre la variable rendimiento académico, sí que se han puesto, más o menos, de acuerdo en señalar las más relevantes. Se agrupan del siguiente modo (Álvarez, 2000):

- Factores de éxito académico dependiente del alumno:
  - Integración social en la vida universitaria y en el grupo de clase.
  - Sistema de exigencias y recompensas.
  - Adaptación a distintas formas de enseñanza.
  - Interés: deseo de aprender.
  - Vocación: elección personal de los estudios.
  - Inicio de la transición a la vida activa durante los estudios.
  - Autoconfianza y autoestima.
  - Habilidades y capacidades innatas, tanto de carácter general, como instrumentales básicas y específicas.
  - Buena formación en asignaturas básicas.
  - Iniciativa y continuidad en el trabajo.
  - Asistencia a clase: conocimiento del estudiante.
  - Consideraciones de la enseñanza como proceso: adquisición progresiva de conocimientos y habilidades [...].
  - Capacidad crítica: enfoque particular de los problemas.
- Factores de éxito académico dependientes del profesor:
  - Factores metodológicos.
  - Adaptación de la enseñanza a los niveles de partida del estudiante.
  - Metodología activa: implicación del alumno.
  - Evaluación continua y formativa.
- Factores de apoyo y tutorización del estudiante:
  - Motivación y apoyo.
  - Oferta de un sistema de tutorías: horario flexible y adaptado a las necesidades del estudiante.
  - Desarrollo de sistemas eficaces de información al estudiante: exigencias, cultura de los centros, etc.
- Factores organizativos:
  - Coordinación de contenidos y estrategias metodológicas.
  - Explicitación de los niveles de formación a los que se dirige la enseñanza: desde los planes de estudio al desarrollo de las clases.
- Factores institucionales:
  - Redistribución de los horarios de clase.
  - Redistribución de los horarios de estudio autónomo del alumno.
  - Adscripción a la docencia.
  - Asignación del profesorado.
  - Sistemas de selección del alumnado.

Como conclusión, la variable que mejor explica el rendimiento académico es el rendimiento académico previo (Álvarez, 2000). Según la revisión de las principales investigaciones, y los factores que inciden sobre el rendimiento académico se pueden clasificar de la siguiente forma (Soler, 1989):

- Personales o causas intrínsecas al alumno: la inteligencia, la motivación, el autoconcepto y las estrategias de aprendizaje.
- Contextuales o causas extrínsecas al alumno:
  - Socio-familiares.
  - Microsociológicas: clima educativo-familiar, estructura familiar, etc.
  - Macrosociológicas: clase social de procedencia, ambiente y medios socioculturales, características de la población de procedencia, etc.
- Educativo-institucionales:
  - Procesual y funcional: clima académico, rendimiento previo, etc.
  - Estructural: recursos materiales, organización y administración del centro.

Para esta investigación sólo se van a tomar en cuenta aquellas sobre las que afectan a los docentes

y los alumnos. Cabe destacar una serie de variables que son importantes y que es necesario desarrollar para poder tener claro bajo qué aspecto se estudian a la hora de ver cómo afectan al rendimiento académico:

- Estilos o estrategias de aprendizaje. Las estrategias de aprendizaje son las competencias necesarias y útiles para el aprendizaje efectivo, la retención de la información y su aplicación posterior (Weinstein y Underwood, 1985). Por otro lado, se definen las estrategias de aprendizaje como un conjunto de actividades mentales empleadas por el sujeto en una situación particular de formación, para facilitar la adquisición de conocimiento (Derry y Murphy, 1986). Este contexto es muy amplio, las estrategias de aprendizaje son extensibles, en principio, no sólo a las tareas que requiere el estudio individual que realiza un sujeto frente a los contenidos que debe aprender, si no a todas aquellas cuestiones que se encuentran implicadas a la hora de llevar a cabo dicha actividad (González, 2004b).

- Motivación. Para poder definir qué es la motivación, hace falta especificar el aspecto de la misma que se va a analizar. Se distinguen dos tipos según el enfoque (Muñoz y Gómez, 2005):

- El enfoque superficial: se basa en una motivación extrínseca de los estudiantes, un esfuerzo mínimo para evitar fracasar sin esforzarse demasiado. Acorde a esa motivación el estudiante superficial despliega las estrategias oportunas, a saber, estudiar sólo lo esencial y reproducir de memoria. Es un estudiante que se preocupa del posible fracaso a la vez que se lamentará del tiempo que emplea en su trabajo (Hernández, 2001).

- El enfoque profundo: parte de un interés intrínseco por las materias. Las estrategias sirven a ese interés, el estudiante tratará de comprender al máximo los contenidos conectando las ideas nuevas con conocimientos previos.

Hay otros autores que hablan de la motivación dependiendo de la importancia que le den los demás a los logros personales o que se los dé uno mismo:

- Se habla de alumnos con una orientación hacia metas intrínsecas cuando muestran tendencia a aproximarse a la tarea centrándose en el aprendizaje y en el desarrollo del conocimiento y de las propias competencias.

- En cambio, los sujetos con una orientación hacia metas se centran en la nota que pueden obtener o en la aprobación y los halagos de los demás que pueden lograr (Hayamizu y Weiner, 1991; y Valle et al. 1996).

- Socio-familiares. Son unas variables que tanto el docente como el alumno no pueden controlar, pero que son fácilmente medibles y que afectan en gran medida al rendimiento académico. Las características socio-familiares se dividen en (Coleman et al., 1966):

- Clima: relaciones padres-hijos, la utilización del tiempo en el hogar, las demandas, expectativas y aspiraciones de los padres, las relaciones de la familia con el centro escolar, los hábitos, las costumbres, etc.

- Background: nivel socioeconómico, el nivel de formación de los padres, los recursos culturales, la estructura familiar, etc.

Dependiendo del autor y del estudio realizado, se señalan como más importantes variables distintas de las anteriormente expuestas. Hay muchos autores que indican que las variables socio-familiares que más inciden son (Bernstein, 1971; Hunt, 1973; y Lerena, 1976):

- Clase social de procedencia, compuesta por la profesión y el estatus social de los padres, así como por sus ingresos económicos.

- Ambiente y medios socioculturales con que cuenta el sujeto.

- Características de la población de residencia del estudiante.

- Autoconcepto. Se ha demostrado la incidencia que tiene el autoconcepto sobre el rendimiento académico. Este concepto que parece relativamente sencillo es difícil de delimitar. Por ejemplo, De Asís et al. (2008) obtienen seis tipos de autoconceptos: social, académico, capacidad resolutoria, autoestima, expectativa de éxito y afrontamiento de problemas.

- Actitud. La actitud que tiene un alumno hacia los conocimientos determina en gran manera la manera de enfocar el estudio de aquello que se le imparte. Por ejemplo, se indica una relación positiva, aunque muy débil, entre las actitudes y el rendimiento (Barbero y et al., 2007). La actitud hacia el estudio es importante, incluso también la de los profesores hacia ella (Van Dusen y Worthen,

1994).

- Ansiedad. A la hora de afrontar la docencia de cualquier tema habría que tomar en cuenta el estado de ánimo de los alumnos. No cabe duda, que si tienen cierta aversión al tema que se está tratando, será difícil poderles transmitir los conocimientos de una manera adecuada. Existen multitud de trabajos que estudian la relación entre el rendimiento académico y la ansiedad (Wigfield y Eccles, 1990; Ma, 1999; Gutiérrez, 1996; Escalona y Miguel, 1996; y Vigil-Colet et al., 2008).

- Método de enseñanza. Es la principal variable que se quiere estudiar, ya que es sobre la que tiene más control el cuerpo docente. En la actualidad, se están produciendo profundos cambios en este campo. Poco a poco la clase magistral se va sustituyendo por el trabajo colaborativo, trabajo por proyectos y distintas técnicas de trabajo que preparan a los alumnos para el día de mañana. Se pretende que el alumno sea competente en aprender a aprender más que en la acumulación de conocimientos. Se pretende que el principal protagonista del aprendizaje, el alumno, aprenda por sí mismo (acompañado por el profesor). Diferentes estudios se han centrado en este aspecto. (Griffin y Callingham, 2006; Hall, 1995; Buendía et al., 2002; Hara, 1997; Jones, 1997; y Lim et al., 2009).

- Alumnos con necesidades especiales. No cabe duda que, en esta sociedad tan globalizada, la diversidad en todos los ámbitos es muy grande. En las aulas también se produce esta diversidad, a la que hay que prestar una especial atención. Muchos estudios analizan esta variable (Cardona, 1994; Miranda et al., 2009; y Woolfolk, 1999).

- El centro educativo. Inicialmente, no parece evidente la influencia de esta variable. Pero, por otro lado, a muchas personas les ha marcado de una forma u otra los centros académicos y los profesores que han tenido a lo largo de sus estudios (López et al., 2009; y Ministerio de Educación y Ciencia, 2007).

- Aptitud. Inteligencia. La aptitud es el potencial de un individuo para adquirir nuevos conocimientos o destrezas (Pellegrino y Varnhagan, 1989). La inteligencia es una de las variables más estudiadas, con gran diversidad de resultados. Existen multitud de estudios, casi siempre utilizando el llamado factor g de inteligencia general (Repetto, 1986; Garanto, 1986; Pérez y Castejón, 2006; Bloom, 1980; Sampascual, 2001; Castejón y Pérez, 1998; González-Pineda, 1996); Garanto et al., 1985; Castejón y Navas, 1992; Barchard, 2003; Schmidt y Hunter, 1998; Zeidner et al., 2004; Aspinwall y Taylor, 1992; Bloom, 1976; Díaz et al., 2001; Barca, 2009; Cattell y Butcher, 1968; Svenson, 1971; Vernon, 1957; Lavin, 1965; y Gairín, 1987).

- Sexo. El sexo es una de las variables históricamente más estudiada y discutida. Dicha variable se ha estudiado desde muchos puntos de vista (Ruthven, 1995; Underwood y Jindal, 1994; Kutnick, 1997; Barbero et al., 2007; y Soares et al., 2006).

- Rendimiento anterior. Es un tanto complicado acotar este simple concepto, ya que hay que definir, respecto de la variable dependiente que estemos estudiando (en este caso rendimiento académico) qué parte del bagaje académico se va a considerar: la nota de esa asignatura del curso anterior, de todas; la evolución a lo largo de los años, etc. La variable rendimiento anterior es la que informa sobre la trayectoria escolar del alumno hasta un momento determinado (Closas, 2009). Puede entenderse que, si la medida del rendimiento es adecuada, expresa el nivel de conocimientos previos que posee un alumno. No cabe ninguna duda que esta variable influye en el rendimiento posterior. Son innumerables los estudios relacionados con este concepto (Toca y Tourón, 1989; Planas y Doménech, 2003; McNiece y Jolliffe, 1998; Gargallo et al., 2007; Vivo et al., 2004; Chain et al., 2003; Castejón y Navas, 1992; Reparaz et al., 1990; Reynolds y Walberg, 1992; Cordero et al., 2005; y Castejón et al., 1996). Después de revisar innumerables estudios sobre el rendimiento académico, se puede afirmar que la variable rendimiento anterior, es la que mejor predice el rendimiento académico futuro.

## - Metodología.

Debido a la cantidad de variables y a los distintos tipos de las mismas, hay que tener claro de qué manera van a ser elegidas y el modo de análisis. A continuación se presenta una clasificación propia de las mismas:

- Controlables. El docente puede incidir de alguna manera en ellas. Algunas con poco margen de maniobra, como las leyes de educación; otras con más posibilidad de adaptación, como los medios utilizados en su labor docente.
  - Obligadas. Entidades externas al propio docente le imponen una serie de leyes y normas a las que tiene que prestar atención y trasladarlas al aula.
    - Externas al centro: Reales Decretos, etc.
    - Internas al centro: el propio centro, normativa interna, etc.
  - No obligadas. El profesor podrá elegir la forma y los medios para dar clase. De igual modo, podrá condicionar de algún modo en los alumnos a través de sus prácticas docentes. Es su responsabilidad intentar influir positivamente en sus pupilos.
    - Sin test. No es necesario utilizar un test para recoger estas variables. Con su iniciativa, la investigación de nuevos métodos docentes y la explicación de lo que va a hacer, será suficiente: método de enseñanza, libro de texto, medios físicos, etc.
    - Con test. Será necesario utilizar test confeccionados, modificados o de creación propia para recopilar una serie de variables como: ansiedad, docencia, etc.
- No controlables. El profesor no tiene ninguna posibilidad de modificar dichas variables, son inherentes a los alumnos:
  - Sin test: género, repetidor, notas del curso anterior, etc.
  - Con test: coeficiente intelectual, autoconcepto, ansiedad, situación socio-económica, aprendizaje, etc.

### 2.2.2. Cuestionarios y utilización: concepto y elección

#### - Concepto.

Para poder recopilar los datos necesarios para investigar, en muchas ocasiones, hay que obtenerlos mediante encuestas y test. Existen multitud de test para poder analizar gran cantidad de variables que afectan al rendimiento académico. Lo único que hay que hacer es elegir aquella que se considere que se ajuste a las variables que se quieran estudiar.

#### - Elección.

Dichos instrumentos, tales como las encuestas o los test, deberán ser elegidos de forma que estén validados y sean de fácil acceso para el investigador. Existen multitud de test validados que pueden ser utilizados por el profesor-investigador. Algunas veces no analizan alguna de las características de los alumnos que se quiere estudiar. Por ejemplo, puede ser que esté contrastada su fiabilidad y validez para personas de 18 a 19 años, pero no se ha comprobado que se pueda utilizar para 16 a 17 años. Para ello, habrá que realizar una serie de pruebas para poder sacar conclusiones de los mismos. En otras ocasiones, se puede querer modificar uno o varios ítems para que se amolden mejor a lo que se quiere comprobar. Y por último, si no se encuentra ningún cuestionario que analice alguna variable concreta se creará uno nuevo. Es relativamente difícil modificar o concebir cuestionarios, ya que las pruebas estadísticas y de otra índole son complicadas y difíciles de realizar por neófitos. Sería recomendable utilizar cuestionarios validados, o que sólo necesiten comprobar su fiabilidad. Sería perfecto hallar cuestionarios que se adapten a las características de la población a estudiar y que sean capaces de obtener la información necesaria de la variable que se quiere estudiar. Algunas veces esto no ocurre, por lo que habrá que realizar unas pruebas estadísticas para analizar su fiabilidad y validez de aquello que se desea estudiar.



### 2.2.3. Análisis estadísticos: concepto, estadística y métodos.

#### - Concepto.

Habitualmente, estas variables se han analizado a través de las matemáticas, más en concreto, mediante la estadística. Dicha herramienta es imprescindible para poder observar las variables, tanto dependientes como independientes, de la forma más objetiva posible. Para poder empezar un experimento estadístico hay que formular el problema que se quiere resolver (Canavos, 2003):

- El primer paso es definir la variable dependiente, aquella sobre la que se quiere incidir.
- Para producir variaciones en dicha variable es necesario introducir cambios en aquellos factores que afectan a la respuesta que se quiere estudiar, la o las variables independientes.

El diseño de experimentos se divide en dos tipos (Ugarte y Militino, 2002):

- Efectos fijos: cuando los niveles del factor se consideran prefijados de antemano y por consiguiente constantes. El modelo de efectos fijos se utiliza cuando el investigador se interesa únicamente por los niveles del factor presentes en el experimento (Tejedor, 1984). La hipótesis de partida será que toda variación observada en las puntuaciones se deberá al error experimental. Por lo tanto, el cociente entre la variación total y la variación producida por el error es 1.
- Efectos aleatorios: cuando los niveles del factor son casuales en el sentido de que se consideran aleatoriamente seleccionados del total de los posibles niveles del factor. Siguiendo la misma línea, apunta que este modelo se aplica cuando el investigador está interesado por una población de niveles (teóricamente infinitos) del factor de los que únicamente una muestra al azar (los niveles o tratamientos) están presentes en el experimento (Tejedor, 1984). La hipótesis realizada es que el valor esperado de los efectos de los tratamientos sería igual a cero. Respecto a la varianza esperaríamos que fuese igual a la varianza del error experimental, es decir, que la varianza debida al factor fuese cero.

A su vez, según los diseños estadísticos aleatorios se pueden dividir en (Canavos, 2003):

- Diseño completamente aleatorio: los tratamientos a cada unidad experimental se llevan a cabo en forma totalmente aleatoria y todas las unidades se suponen homogéneas. El uso de un diseño completamente aleatorio implica que las condiciones bajo las cuales se halla el experimento.
- Diseño en bloque completamente aleatorio: los diseños completamente aleatorios se suponen muy homogéneos e independientes de factores variables externos. Al poderse presentar este problema, se divide en bloques sobre los que se aplican todos los tratamientos del experimento.

Se ha visto la importancia de ver en qué manera los experimentos cambian al aplicar los tratamientos. Una herramienta muy potente para ver estas variaciones es la varianza.

#### - Estadística.

Se ha visto la importancia de la investigación para poder mejorar cualquier proceso o servicio. Para ello el investigador se tiene que basar en hechos objetivos para poder sacar conclusiones y actuar en consecuencia. Una herramienta muy utilizada para el análisis de datos es la estadística. La estadística es un instrumento importante para el investigador, y así mismo es necesario para el consumidor de la investigación el conocimiento de la metodología y terminología estadísticas (Rodríguez, 1982). Pero existe cierto número de limitaciones que deberían tenerse en cuenta al usar los procedimientos estadísticos y poder sacar conclusiones de sus resultados:

- Un procedimiento estadístico no debe ser empleado en el análisis de los datos a menos que se comprendan claramente los supuestos básicos.
- El procedimiento estadístico sólo tiene valor si comprueba y mide relaciones que han sido establecidas por un análisis claro y lógico. La estadística es un medio, nunca un fin de la investigación.
- Las conclusiones derivadas del análisis estadístico no serán más exactas y válidas que los datos originales.
- Todo el tratamiento de los datos debe ser controlado y comprobado con frecuencia para reducir así al mínimo la probabilidad de error.
- Se debe tener en cuenta un constante margen de error, que siempre se halla implícito en cualquier medida realizada por el hombre.

No hay duda que los procedimientos estadísticos pueden usarse para demostrar cualquier cosa que

uno desee. Partiendo de supuestos falsos, usando procedimientos inadecuados, omitiendo datos importantes, el investigador parcial puede llegar a conclusiones falsas, etc. La tergiversación puede ser deliberada o intencional, omitir ciertos hechos o elegir sólo los favorables a la posición de uno es tan culpable como la verdadera deformación. Para el análisis estadístico es importante tener cuidado con la “materia prima” que se va a utilizar, los datos. El análisis estadístico dependerá totalmente de la rigurosidad en la toma y análisis de los datos.

### **- Métodos estadísticos. Tipos.**

Existen multitud de métodos estadísticos de análisis de datos. En general, los diversos autores se centran en una serie de ellos. Algunos son descartados por su excesiva complicación, y otros por la inseguridad de que no cumplan todas las condiciones del modelo para llevarlos a cabo. Estudiados distintos trabajos y diversos libros de análisis estadístico, se recomiendan los siguientes:

- Métodos para comparaciones múltiples. Analizan si existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias de cierto número de medias de población. Por su simplicidad, el estudio recomendado es la prueba de Scheffé. Esta prueba se puede realizar para comparar parámetros iguales de varias poblaciones. De este modo, se puede ver si existen diferencias entre las poblaciones comparadas.

- Diseño y análisis de experimentos estadísticos. Definida la variable dependiente rendimiento académico, sólo hace falta introducir cambios en aquellos factores que afectan a la respuesta que se quiere estudiar (la o las variables independientes). En la bibliografía el más utilizado es el de efectos fijos frente al de efectos aleatorios, cuando los niveles del factor se consideran prefijados de antemano y por consiguiente constantes. El modelo de efectos fijos se utiliza cuando el investigador se interesa únicamente por los niveles del factor presentes en el experimento (Tejedor, 1984). La hipótesis de partida será que toda variación observada en las puntuaciones se deberá el error experimental.

Por otro lado, se elige un diseño completamente aleatorio, ya que se pretende que no dependa de la opción del investigador al condicionar el experimento de alguna manera con el diseño en bloque completamente aleatorio. Se ha visto la importancia de ver en qué manera los experimentos varían respecto a los tratamientos.

### **- Análisis de regresión.**

En este apartado se analizan las relaciones entre una o varias variables, y en qué medida afectan las unas a las otras. Se define el análisis de regresión como la asociación cuantitativa entre una o varias variables (Canavos, 2003). Es el método más simple, en el cuál se analiza la relación entre dos variables, una variable dependiente y otra variable independiente. Por lo general el modelo no estará “restringido” a una sola variable independiente. Dicha correlación se denomina coeficiente de determinación o calidad de ajuste  $R^2$ . Se obtiene al elevar al cuadrado el de correlación entre la variable dependiente y la/s variable/s independiente/s. Dicho coeficiente indica el porcentaje de la varianza (variabilidad) total que es explicada por las variables incluidas en el modelo (Ettxeberria, 1999).

### **- ANOVA.**

Una herramienta muy potente para ver estas variaciones es la varianza. Dicho análisis se realiza a través de las pruebas estadísticas convenientes, es decir si los grupos provienen de una misma población o no (o de poblaciones distintas con la misma varianza) y, en consecuencia, si los grupos tienen medias significativamente diferentes o no. Por facilidad de utilización se emplean modelos no pareados, ya que es difícil encontrar y comparar muestras pareadas. Con todo ello, el diseño recomendado para utilizar es la ANOVA. El objetivo último de la ANOVA es analizar las variaciones producidas por los tratamientos entre los grupos. No sólo se debe quedar en la ANOVA, es necesario realizar otras acciones análisis posteriores al estudio de la ANOVA:

- Interpretar estadísticamente la diferencia existente entre ellas, tendrá sentido cuando tras la realización de un ANOVA hayamos obtenido una F significativa.

- Pruebas que utilizan el estadístico t: Test HDS (Honestly significant difference) de Tuckey y el Test

D.M.S. (Diferencia mínima significativa).

- Test de Scheffé, señalado con anterioridad, permite detectar ciertas combinaciones lineales entre las variables y el número de elementos no tiene que ser igual.

### - ANCOVA, ANÁLISIS de la COVARianza.

Según el análisis de covarianza no es más que una combinación de las técnicas de análisis de regresión y de análisis de varianza, que se ha comprobado como útil en muchos campos de la investigación y, desde luego, como útil en la investigación estadístico-experimental en psicología y educación. Es una combinación de las condiciones del análisis de varianza y de regresión. En el análisis de la covarianza se analiza el efecto de un factor que no está dentro del modelo que se está estudiando. Por ejemplo, si se ha utilizado dos métodos de estudio diferentes en dos grupos de alumnos, pero se tiene la duda de la influencia de las notas de cursos anteriores puedan tener sobre ellos. Podría ser que influya más la covariable en los resultados. Si no se descarta inicialmente ninguna de las variables, no es necesario contrastar el resultado de la ANOVA con variables no utilizadas (Tejedor, 1984).

### - Métodos no paramétricos.

Los procedimientos inferenciales anteriores necesitan de la especificación de una distribución para la población de interés, generalmente la distribución normal (Fernández et al., 1990). Las suposiciones para su empleo son menos estrictas que las de los correspondientes métodos paramétricos. Además, pueden aplicarse en forma muy fácil a todas aquellas observaciones que se definen sobre una escala ordinal. Los cálculos son fáciles, cuando se comparan con los de los correspondientes métodos paramétricos.

### - Mejor conjunto solución.

La mayoría de los casos analizan multitud de variables y es necesario centrarse sólo en las más importantes. El investigador decide unas variables que va a utilizar en el modelo a estudiar (Canavos, 2003). Existen dos versiones principales de esta técnica: la selección hacia adelante (forward) y la eliminación hacia atrás (backward). La diferencia entre ambas técnicas es que en la primera se van introduciendo variables una a una y se comprueban las consecuencias sobre el modelo, y en el segundo se introducen todas las variables independientes y se retiran una a una. Ninguno de los procedimientos es mejor que otro y deben ser complementados con el coeficiente de correlación múltiple  $R^2$ . Por utilizar el más sencillo, se propone utilizar el método hacia adelante. Una vez calculados los coeficientes de correlación simples entre las variables consideradas y la variable dependiente, la primera variable introducida en la ecuación es aquella que tenga un mayor coeficiente de correlación, siempre que explique una parte significativa de los cambios de la variable dependiente. A continuación se procede a calcular los coeficientes de correlación parciales entre las variables no incluidas en ecuación y la variable dependiente (eliminando la influencia de la ya incluida). Si la variable con mayor coeficiente de correlación parcial supera el criterio mínimo de entrada establecido (aporta una explicación adicional significativa) es incluida en la ecuación. Se vuelven a calcular los nuevos coeficientes de correlación parcial entre las variables no incluidas y la dependiente, etc. Hay que repetir el proceso hasta que ninguna de las variables no incluidas en la ecuación supere el criterio de entrada establecido, momento en que la ecuación de regresión queda como definitiva.

### - Varios.

Existen multitud de artículos, doctorados, etc., que realizan un análisis estadístico de los datos. Dichos estudios utilizan distintas herramientas informáticas que van desde el simple estudio de las medias aritméticas hasta el completo, a la vez que complicado, análisis factorial. La cantidad de artículos y estudios sería interminable. Sólo se apuntan algunos que merece la pena ser mencionados por su complejidad y amplitud de análisis:

- Un análisis factorial de la evolución de las diferencias de género en el dominio cognitivo: expectativas, atribuciones y rendimiento en memoria verbal (Dorman, 2008).



- Análisis de las variables dependientes a través de (Rodríguez, 1992):
  - Pruebas F univariadas: prueba de la diferencia mínima de Fisher o procedimiento t y el procedimiento de Bonferroni [...] ignoran las posibles relaciones entre las variables dependientes. No obstante, si el propósito del análisis reside en controlar el error de tipo I, estos procedimientos son los más adecuados.
  - Análisis discriminante. [...] consiste en diferenciar lo más posible los grupos previamente definidos, [...]. El método más usual consiste en utilizar las magnitudes de los coeficientes estandarizados, como indicadores de la importancia relativa de cada variable en la función discriminante. [...] Otra alternativa para valorar la contribución de una variable a la función discriminante consiste en examinar las correlaciones entre los valores de la función y los valores de las variables, también denominados coeficientes estructura.
  - Análisis Step-Down [...] a través del cual las variables dependientes se registran en un orden específico para comprobar la contribución relativa de las sucesivas medidas.
  - Analizar las variables de clasificación: Scheffé, Tukey, etc.
  - Contrastes multivariados.
  - Contrastes univariados.
  - Analizar las variables dependientes y las variables de clasificación.

## - Minería de datos.

La minería de datos (data mining) puede ser vista como un resultado de la evolución natural de la tecnología de la información (Han y Kamber, 2001). Empezó antes de los 60 con data collection (colección de datos) and database creation (creación de bases de datos). A finales de los 80 aparecieron: data warehousing (almacenamiento de datos), data mining (minería de datos) y OLAP (On-Line Analytical Processing) technology (tecnología del procesamiento de datos en línea). Es muy importante el data warehouse, ya que es el repositorio (depósito) de múltiples fuentes para facilitar el manejo de los datos. Cabe resaltar la unión de data mining y knowledge (Conocimiento, destreza, saber). En la actualidad, es el término utilizado para hablar del correcto almacenamiento de datos, procesamiento y obtención de la información significativa, el data Mining, se puede definir como: data mining extracting or “mining” knowledge from large amounts of data (extracción o minería, explotación, del conocimiento de gran cantidad de datos.) (Han y Kamber, 2001). Existen multitud de definiciones: data mining is the process of discovering meaningful new correlations, patterns and trends by sifting through large amounts of data stored in repositories, using pattern recognition technologies as well as statistical and mathematical techniques<sup>21</sup> (Larose, 2005). Data mining is the analysis of (often large) observational data sets to find unsuspected relationships and to summarize the data in novel ways that are both understandable and useful to the data owner<sup>22</sup> (Hand et al., 2001). *Data mining is an interdisciplinary field bringing together techniques from machine learning, pattern recognition, databases, and visualization to address the issue of information extraction from large data bases*<sup>23</sup> (Cabena et al., 1998). El término habitualmente utilizado es el de *Data Mining*, pero existen multitud de sinónimos (Barreto, 2009): *data mining*  $\cong$  *knowledge mining from databases*  $\cong$  *knowledge extraction*  $\cong$  *data/pattern analysis*  $\cong$  *data archaeology*  $\cong$  *data dredging* (dragado de datos).

<sup>21</sup> La minería de datos es el proceso de descubrir (intencionado) nuevas correlaciones significativas, los patrones y las tendencias tamizando gran cantidad de datos almacenados en repositorios, utilizando tecnologías de reconocimiento de patrones así como las técnicas estadísticas y matemáticas.

<sup>22</sup> La minería de datos es el análisis de (a menudo grande) un conjunto de datos observacionales para encontrar relaciones insospechadas y resumir los datos de maneras novedosas que sean comprensibles y útiles para el propietario de los datos.

<sup>23</sup> La minería de datos es un campo que reúne técnicas de automatización del aprendizaje (aprendizaje automático), reconocimiento de patrones, bases de datos y visualización para abordar la extracción de información de grandes bases de datos.

Se apuntan una serie de pasos a seguir en el Data Mining (Han y Kamber, 2001):

- Data cleaning (limpieza o depuración de datos), para quitar el ruido y los datos inconsistentes. Pueden hacer que el análisis no sea correcto.
  - Es importante poner la frontera a partir de donde se eliminan estos datos que podrían dar problemas.
  - Al reducir los datos puede que se saque la misma solución, pero es más fácil manejar y analizar pocos que muchos datos.
  - Inconsistentes, por ejemplo se han podido codificar los datos de diferente modo.
- Data integration: donde los datos de muchas fuentes son unidos o combinados.
- Data selection: donde los datos relevantes para el objetivo del análisis son recuperados (traídos) de la base de datos.
- Data transformation: donde los datos son transformados o consolidados en las formas más apropiadas para la explotación, una vez resumidos o añadido operaciones, para el caso objeto del estudio.
- Data mining: la parte esencial del proceso, donde los métodos de análisis (ingeniosos) son aplicados en el resumen de datos extraídos de la muestra.
- Pattern evaluation: identificar las partes más importantes que representan el conocimiento, basados en algunas comparaciones o mediciones interesantes.
- Knowledge presentation: donde se representa, se visualiza, la información obtenida mediante técnicas de representación.
- Otros aspectos importantes:
  - Analizar cualquier dato.
  - Utilizar cualquier base de datos.
  - Situar el Data Mining o los datos en cualquier servidor (cualquier lugar).

Han y Kamber (2001) apuntan una serie de tipos de análisis:

- Association analysis  $X \rightarrow Y$ . Análisis de relación existente entre variables dependientes e independientes.
- Classification and prediction (clasificación y predicción).
- Cluster (agrupación, racimo, cúmulo (de datos)) analysis.- Ante el desconocimiento de algunos aspectos de la información, se agrupan los datos. Esta clusterización se hace basada en el principio de maximizing the intraclass similarity and minimizing the interclass similarity (Maximizar las similitudes intragrupal y minimizar las intergrupales). Barreto (2009) apunta una serie de métodos de análisis de los clústers.
  - Métodos jerárquicos: forman los grupos en pasos sucesivos y pueden realizar en cada paso las distancias entre los grupos formados, como por ejemplo: AGNES, CLARA, k-means clustering, MCLUST (software) y LDA (Balakrishnama y Ganapathiraju, 1998).
  - Métodos no jerárquicos: realizan una sola partición de los casos iniciales.

Son innumerables los tipos de análisis de Data Mining. Señalando unos pocos:

- k-Nearest Neighbor Algorithm: este es un método de clasificación no paramétrico, que estima el valor de la función de densidad a partir de la información proporcionada por unas muestras .
  - Decision Trees (Árboles de decisión) (Witten y Frank, 1999).
  - Neuronal Networks (Redes Neuronales): las redes neuronales están formadas por muchos pequeños elementos interconectados entre sí y que operan en paralelo. Funcionan de un modo muy parecido a como lo hacen las neuronas en el cerebro (Yarlagadda, 2001 y Pacella et al., 2004).
  - Hierarchical (Hierática).
  - Kohonen Networks (redes Kohonen). Organiza las relaciones entre los clusters.
  - Artificial intelligence (inteligencia artificial) (Correa, 2003).
  - Evolution Analysis: destinado a los objetos que evolucionan con el tiempo.
- Como en todo análisis, se tiene que tener cuidado a la hora de llegar a las conclusiones ya que se pueden presentar diversos problemas (Weiss y Indurkha, 1998):
- Prediction: clasificación y regresión.
    - Generalización para futuros casos.
  - Deviation detection (detección de la desviación): test de significación.
    - Medias, desviaciones estándar
    - Desviaciones de la distribución producen aumento del error.
  - Database Segmentation: Dividir un problema grande en varios problemas pequeños.
    - Cómo dividir un problema.

- Los objetivos de cada caso pequeño pueden ser distintos del caso grande.
- Clustering: tienen que ser concordantes con el objetivo buscado en el análisis.
- Association Rules and Link Analysis (Reglas de asociación y análisis de enlaces).
- Summarization and Visualization: normalmente los demás métodos de análisis de datos utilizan métodos lógicos o métodos con funciones matemáticas. En el análisis de los gráficos, o en los distintos métodos de representación, se pueden dar distintas conclusiones. La visualización puede hacer que no se tomen en cuenta estos métodos.

#### **2.2.4. Pruebas estadísticas: concepto, análisis estadístico y cuestionarios.**

##### **- Concepto.**

La realización de pruebas estadísticas consiste en contrastar una hipótesis con una muestra. Por ejemplo, se prueba la hipótesis que la media de dos poblaciones es la misma y al comprobarlo estadísticamente se ve si es cierto, estadísticamente hablando. Una hipótesis estadística es una afirmación con respecto a alguna característica conocida de una población de interés. La esencia de probar una hipótesis estadística es el decidir si la afirmación se encuentra apoyada por la evidencia experimental que se obtiene a través de una muestra aleatoria (Canavos, 2003).

##### **- Análisis estadístico.**

- Pruebas de bondad de ajuste. Se utilizan para demostrar si una muestra se aproxima a una distribución determinada, por ejemplo la distribución normal. En muchas ocasiones, son métodos necesarios para cumplir los requisitos de la prueba estadística a realizar. Se realiza un supuesto de que la población presenta una distribución determinada y se contrasta dicha hipótesis. El método más recomendable es el de Kolmogorov-Smirnov, sirve para cualquier tipo de distribución. Se puede aplicar a muestras pequeñas y no es necesario agrupar datos.

Para poder aplicar la regresión lineal, los errores aleatorios  $\epsilon_i$ , deben cumplir las siguientes condiciones:

- La varianza, de todos los errores, es  $\sigma^2$  (homoscedasticidad / heteroscedasticidad). La condición de homoscedasticidad implica que los residuos obtenidos para las distintas combinaciones de valores de las variables independientes deben de tener la misma varianza (test de Durwin-Watson).
- Los residuos están normalmente distribuidos, o normalidad de los residuos. Esta condición de aplicación resulta importante cuando se quiera calcular los intervalos de confianza de los coeficientes de regresión o de las predicciones de la variable dependiente. Su cumplimiento implica que los residuos se distribuyen según la ley normal con media 0 y desviación típica  $\sigma$  (test de normalidad, prueba de Kolmogorov-Smirnov).
- Los residuos deben ser independientes de las variables independientes, de otro modo, quiere decir que el error no es aleatorio (test de Durwin-Watson).
- Multicolinealidad. Las variables independientes presentan una alta correlación entre ellas
- Factores de tolerancia, o tolerancia. Se define tolerancia de una variable independiente como el porcentaje de esa variable que no está explicada por las otras variables independientes. Se define otro término dependiente de la tolerancia: FIV (Factor de Inflación de la Varianza) (Etzeberria, 1999). Cuanto mayor sea la relación entre las variables independientes, más varían los coeficientes, por lo que será mayor el FIV. Algunos autores utilizan, por consiguiente, el FIV como indicador de la multicolinealidad. Como regla práctica, si el FIV de una variable es superior a 10, se dice que esa variable es altamente colineal (Kleinbaum et al., 1988),
- Condiciones paramétricas de la aplicación del análisis de varianza (Tejedor, 1999). No se debe dejar este apartado de lado, ya que de modo contrario no tendrían validez las conclusiones obtenidas en el análisis de los datos. Se pretende comprobar que las muestras que se incluyen en el ANOVA son normales, tienen varianzas homogéneas y son independientes:
  - Normalidad. El contraste de Kolmogorov-Smirnov, se considera el más adecuado.
  - Homogeneidad de varianzas (Homoestaticidad). Una de las más utilizada es la Prueba de Levene (Fernández et al., 1990). Es un test tan bueno como el test de Bartlett y el test de Hartley para datos normales, pero es superior a ellos en distribuciones no normales (Christensen, 1996).

- Independencia, coeficientes de correlación. Estos coeficientes se utilizan para ver el grado de relación entre variables (correlación). Se pueden clasificar según el número y el tipo de variables del siguiente modo (Fernández et al. (1990); y Calvo (1994):

- Entre dos variables.
  - Correlación lineal.
  - Pearson, entre dos variables continuas.
- Entre más de dos variables. Es importante analizar los coeficientes de correlación entre más de dos variables. De este modo, se puede saber cuál es la correlación entre variables, quitando las repercusiones de otras sobre ellas. Correlación parcial y semiparcial, se definen dichos coeficientes como: *los coeficientes de correlación parcial y semiparcial permiten parcializar el porcentaje total de explicación de la variable dependiente, indicándonos qué porcentaje de la explicación total corresponde a cada una de las variables independientes. Para su obtención, es necesario tener, por lo menos, tres variables* (Etxeberria, 1999).
  - Coeficiente de correlación parcial: mide la relación entre dos variables, eliminando de ambas el efecto de las demás variables ya incluidas en el modelo.
  - Coeficiente de correlación semiparcial: es el incremento del coeficiente de determinación que se produce al incluir una nueva variable en la ecuación de regresión.

## - Cuestionarios

Al comprobar la fiabilidad de un test, sólo se comprueba que se está pasando el formulario de una forma correcta, pero no que se está analizando aquello que se quiere estudiar. Para ello se mira la validez, que es condición suficiente para poder utilizar un cuestionario. Un formulario no es válido de modo general, sino en relación a un propósito determinado y para un grupo particular con características específicas; de esta forma, puede no ser válido para otros fines y otros grupos diferentes (Adkins, 1947). No se puede definir con precisión un término tan general como la validez, hay que hablar de distintos tipos de validez (Marelim, 1983):

- Validez de contenido, también llamada validez curricular muestral o lógica es, entre los diferentes tipos de validez, la que más interesa. Por ejemplo, un test se considera que tiene validez de contenido cuando constituye una muestra representativa de los conocimientos y comportamientos adquiridos durante el proceso educativo.
- Validez concurrente, también llamada validez de status, es la relación entre las puntuaciones de un test y las puntuaciones de un criterio obtenido simultáneamente con las primeras y que miden el mismo rendimiento. [...] Por ejemplo, si un alumno que obtuvo buenas puntuaciones en un test de geografía, realiza a continuación una prueba de ensayo, es de suponer que habrá obtenido una buena puntuación y que no tendrá errores de ortografía, que tampoco cometió en el test objetivo; en este caso el test posee validez concurrente.
- Validez predictiva, también llamada validez empírica o estadística. Es el grado de correlación entre las puntuaciones de un test y otras medidas de rendimientos, obtenidas independientemente del primer test. Si la correlación entre las puntuaciones del test predictor y las puntuaciones de la variable es alta, se dice que el test es válido para el fin al que se destina y posee validez predictiva.

Problemas relativos a la validez:

- Fiabilidad y validez. La fiabilidad es tan sólo un aspecto de la validez. Si un test no fuese fiable, no podría ser válido; sin embargo, ser fiable no es suficiente para garantizar su validez. La fiabilidad es una condición necesaria, pero no suficiente, para asegurar la validez de un test.
- Validez y extensión del test. La minimización de la influencia de los errores aleatorios pueden conseguirse a través del aumento de la extensión del test, lo que determinará un aumento de la fiabilidad y también de la validez.

En general, hay una serie de elementos que hay que tener en cuenta en todo test estandarizado:

- Nivel del grupo para el cual se ha planteado el test.
- Formas del test. Los test estandarizados generalmente poseen diferentes formas. Es recomendable verificar las distintas versiones existentes y realizar un análisis de su posible paralelismo o equivalencia.

- Test similares realizados por el mismo autor. Ocasionalmente, un mismo autor publica dos o más test similares, pero con nombres diferentes.
- Dimensiones o áreas. Aspectos que estudia.
- Aplicación: el tiempo necesario, la claridad de las instrucciones [...].
- Corrección.
- Fuente de los ítems. ¿Quién construyó los ítems? ¿cuáles son los criterios de selección de los ítems? [...]
- Descripción de los ítems.
- Análisis estadístico de los ítems.
- Método de validación.
- Grupo normativo. [...] ¿La distribución de las puntuaciones es razonablemente normal? ¿existen diferentes normas para grupos diversos, esto es, normas para ambos sexos, niveles de escolaridad, ocupación o región geográfica?
- Interpretación de las puntuaciones. [...] ¿cómo están expresadas las puntuaciones (estandarizadas, percentiles, etc.)? ¿cuál es la puntuación más alta? [...]
- Validez determinada por el autor del test
- Validez determinada por otras personas.
- Fiabilidad.
- Evaluación global del test. ¿Cuáles son las principales críticas realizadas por los especialistas? ¿cuáles son los aspectos del test que lo hacen diferente de otros instrumentos similares? [...]

Inicialmente parece muy complicado poder hacer un test o encuesta. Existen multitud de tests, ya validados, de los cuales se puede hacer uso. Se describe una serie de pasos para validar un instrumento (Rodríguez, 2005). Se coge una serie de ítems de trabajos de otros autores y los complementa con ítems nuevos. Para ello habría que seguir una serie de pasos:

- Estudio piloto: se aplica a una serie de individuos para ver si cumplen con los requerimientos.
- Para evaluar la fiabilidad del test se utiliza el Alfa de Cronbach, para cada una de las partes y para el total.
- Validez del criterio: se aplica la prueba de correlación de Pearson para ver que sí existe dicha correlación.
- Validez del constructo: análisis factoriales para cada una de las partes del cuestionario.

Como conclusión se apunta que: sin instrumentos dignos de confianza (fiables) no se obtienen puntuaciones que merezcan confianza y no es posible formular un juicio que sea fiable (Wesman, 1952).

La fiabilidad de los test indica si los ítems del cuestionario van en la misma dirección o preguntan cosas distintas. Por otro lado, la validez de un test responde a si es la dirección correcta. Pudiera darse el caso de que los cuestionarios no tuvieran ítems contradictorios entre sí, pero que no respondiesen a la cuestión que se quiere investigar. Para un investigador que no sea experto en el estudio de la validez de los cuestionarios, sería recomendable utilizar un cuestionario validado. Se pueden dar dos opciones: que la población estudiada cumpla las premisas del cuestionario o que alguna característica de dicha población sea diferente. Por ejemplo, que el cuestionario de ansiedad esté validado para adultos pero no para adolescentes. En este caso, respondería con fiabilidad a la ansiedad, pero no sería suficiente la fiabilidad para adolescentes. Habría que realizar una prueba de fiabilidad. Dicha prueba es sencilla y no se necesita ser experto en cuestionarios, sólo se necesitan conocimientos estadísticos. Otra opción sería añadir o quitar ítems del cuestionario validado. Esto crearía un problema, ya que pudiera ser que la validez quedara en entredicho. Ver la fiabilidad del cuestionario sería sencillo, pero validarlo debería hacerse por expertos en la materia. Por último, si no se encuentra uno validado habría que crearlo desde cero. Esta circunstancia sería muy complicada, ya que para la elaboración de cuestionarios se necesita “comités de expertos”. Los especialistas en la materia apuntan que, ni con comités de expertos, se puede asegurar la validez de un cuestionario.

La fiabilidad de un test se refiere a la estabilidad de los resultados, o sea, al grado de consistencia de las puntuaciones (Marelim, 1983). Si un test se aplica al mismo grupo un gran número de veces se espera que los resultados sean los mismos, siempre que el grupo no se modifique. Una definición estadística de la fiabilidad: cuanto mayor es el error, menos fiable es el instrumento (Marelim, 1983).



Esta definición, aunque parece evidente, no es tan fácil comprobarla. Para ello, existen multitud de pruebas, siendo las más comunes:

- Método test-retest: la correlación entre las puntuaciones verdaderas y las puntuaciones relativas al error, debe ser nula. La fiabilidad se obtiene correlacionando las puntuaciones obtenidas en un test con las puntuaciones obtenidas en una segunda aplicación a los mismos sujetos (Downie y Health, 1965). Este método tiene una serie de inconvenientes:

- Si el tiempo transcurrido entre las dos aplicaciones es corto, se producirá el efecto memoria, posiblemente los alumnos darán las mismas respuestas y el coeficiente de correlación estará artificialmente aumentado.
- Si el espacio entre las dos aplicaciones es largo se producirá el efecto de otros factores, posiblemente, habrá un aumento de aprendizaje, en diferentes grados, y el coeficiente reflejará, de hecho, ese cambio.
- Si el factor de velocidad tiene alguna influencia en las puntuaciones, la práctica anterior influirá en las puntuaciones resultantes de la segunda aplicación, sobreestimando la fiabilidad.
- Es difícil de reproducir y de mantener las mismas condiciones de las dos aplicaciones.
- La segunda aplicación generalmente no despierta interés, y los problemas de motivación interferirán en los resultados.

Por todas estas razones el método test-retest no es un método recomendable.

- Método de las formas paralelas: el método consiste en la correlación entre las puntuaciones obtenidas en dos formas paralelas del mismo test. Este método tiene una serie de ventajas frente al anterior:

- Ambas formas pueden ser aplicadas en la misma sesión.
- Los efectos de la memoria y de la práctica son mínimos.
- Por otro lado también tiene una serie de problemas:
- Para test elaborados por el profesor no existen formas comparables, por lo cual no es aplicable este método.

El supuesto de que las dos formas del test son comparables es lo que constituye el principal problema. Una de las condiciones de comparabilidad de los dos test es que estén correlacionados. Siendo así, el coeficiente de correlación muestra ese grado de relación, lo que no significa necesariamente que sean fiables, por cuanto que dos test pueden tener una correlación baja y poseer fiabilidades elevadas.

- Método de las mitades (coeficiente de consistencia): se utiliza este método cuando se aplica una única forma del test y en una única sesión y se desea conocer tan sólo la influencia de la muestra, pero no la variación de las respuestas. La fiabilidad se calcula correlacionando las puntuaciones obtenidas en las dos mitades del test. Las mitades se organizan con la suma de las puntuaciones de los ítems pares y la suma de las puntuaciones de los ítems impares. El principal supuesto en el método de las dos mitades es que los dos nuevos test resultantes son razonablemente equivalentes; en caso contrario, el coeficiente será una subestimación de la fiabilidad.

- Método de Kuder-Richardson (coeficiente de consistencia interna): desarrolla varias fórmulas, particularmente las llamadas fórmulas 20 y 21, extremadamente útiles en la determinación de la fiabilidad cuando las puntuaciones resultan de una única aplicación del test.

- Alpha de Cronbach. Es el coeficiente más utilizado. Pretende ver si al tomar una muestra de los ítems, responde de la misma manera que lo haría la población (Morales, 2006). Se propone un coeficiente de más de 0.5 para dar por buena la consistencia interna, aunque incluso se han visto en test comerciales unos coeficientes inferiores (Guilford, 1954), aunque Morales (2006) recomienda por lo menos 0.7.

Existe una serie de factores que afectan a la fiabilidad y hay que tomarlos en cuenta:

- Factores relativos al test:

- Cuanto mayor es el número de ítems, mayor es la fiabilidad. Este aumento, sin embargo, no es indiscriminado. El simple hecho de incrementar el número de ítems de un test no significa, necesariamente, un aumento de fiabilidad.
- Cuanto menor es la amplitud de dificultad de los ítems, mayor es la fiabilidad: un ítem extremadamente difícil, que no es respondido por ningún examinando, o respondido erróneamente por todos, puede ser retirado del test sin alterar los resultados, porque no contribuye a la fiabilidad.

- Cuanto mayor es la interdependencia de los ítems, menor es la fiabilidad del test. Cuando la respuesta de un ítem sugiere la del otro o cuando la comprensión de un ítem depende de la del anterior, existe una disminución de la fiabilidad.
- Cuanto más objetiva es la corrección, mayor es la fiabilidad. Si el test se corrige de una forma tal que la influencia de la actuación personal del profesor es nula, y si el ítem posee una única respuesta correcta, la fiabilidad no sufre el efecto de posibles sesgos del profesor y será alta.
- Cuanto mayor es la posibilidad de acierto por azar, menor es la fiabilidad.
- Cuanto más homogéneo es el test, mayor es la fiabilidad.
- Cuanto mayor es la introducción de elementos extraños y/o capciosos en el test, menor es su fiabilidad.
- Factores relativos al examinando:
  - Velocidad en la realización del test.
  - Precisión de las respuestas. Si las instrucciones no son claras y el examinando no comprende lo que se pide, el grado de precisión de las respuestas es bajo y, consiguientemente, la fiabilidad del instrumento también es bajo.
  - Motivación.
  - Interrupciones durante el test.
  - Fraude en la realización del test.

Distintos elementos, reducen falsas interpretaciones y disminuyen la fiabilidad del test. Por ejemplo:

- Utilización imprecisa de palabras.
- Extensión exagerada del ítem.
- Utilización de palabras desconocidas.
- Estructura defectuosa de las frases.
- Instrucciones inadecuadas.
- Presentación defectuosa del test (defectos de impresión, fraccionamiento del ítem, omisiones de palabras).

### 2.2.5. Programas informáticos.

La etapa de informatización del análisis de datos comenzó en 1972 con la aparición del programa LISREL (Linear Structural Relationship) (Closas, 2009). A partir de este momento aparecen desarrollos de este programa o programas informáticos de análisis de datos. Se han desarrollado distintos programas de análisis de datos en estos últimos años, y apuntan los ejemplos más importantes (Closas, 2009): EXCEL (Office), CALC (OPENOFFICE), SPSS y Clementine data mining software package from SPSS, EQS, R, WEKA, SAS, CALIS, LISCOMOP, M-PLUS, MATLAB, S-PLUS, STATA, MINITA, etc. Algunos de estos programas como R, WEKA Y CALC son de software libre. Cabe destacar el programa R por su potencia y versatilidad. Este último está muy extendido, sobre todo dentro del campo de la minería de datos. Existen una gran variedad de herramientas informáticas a disposición de investigador. La diferencia entre las mismas reside en dos factores: económico y facilidad de uso. Herramientas potentes como el programa R son de software libre, pero requieren un alto conocimiento estadístico y de programación. Uno de los más extendido es el SPSS, también requiere un conocimiento estadístico, pero no son necesarios conocimientos de programación. Las herramientas más extendidas dentro del profesorado a la hora de manejar datos, por ejemplo las notas, son los paquetes informáticos Office y OpenOffice. Alguno de los dos, o los dos programas, se encuentran a disposición de los profesores en los centros educativos. A nivel de usuario no hay gran diferencia entre ambos. Donde estriba la diferencia es en la gratuidad de paquete informático OpenOffice, más en concreto en la hoja de cálculo Calc. Se han indicado en distintos apartados la cantidad de programas existentes en el mercado, ya bien de software libre como de pago. Dependerá de la posibilidad de compra que tenga el investigador, de los conocimientos estadísticos, de programación y de la profundidad de análisis de los datos.

### 2.3. PROCESOS Y RELACIONES.

En la nueva metodología existen una serie de variables y herramientas con los cuales se puede sistematizar de una forma objetiva la nueva metodología:

- Variables.
- Cuestionarios.
- Análisis estadísticos.
- Pruebas estadísticas.

De este modo se podrá realizar la comparativa y el análisis, mediante programas informáticos, entre los principios de los cursos, los finales, y entre los principios de los principios y los finales de cada curso.

Como se ha apuntado con anterioridad, los procesos que incluye la metodología interna de la formación académica son: seleccionar, recoger, analizar, planificar, aplicar y transferir. Los procesos seguirán una sucesión cíclica que llevará de unos a otros. El profesor-investigador y la nueva metodología generarán una serie de objetivos, tanto particulares como generales, que se transferirán de un año a modo de espiral a fin de mejorar el rendimiento académico de los alumnos. Sólo existirá una diferencia, el primer curso académico del resto. Al principio del primer curso, de aplicación del método, no se conocerá ninguna información objetiva de los cursos anteriores. Por ello, el profesor-investigador hará una primera selección de las herramientas necesarias para aplicar la nueva metodología sólo con su propia experiencia docente. En cursos posteriores, la selección se realizará en función a las informaciones obtenidas en cursos anteriores. En los siguientes cursos, el profesor-investigador aplicará la nueva metodología comparando lo ocurrido a principio del curso con lo acontecido al final. De este modo, podrá ver cómo, y a quiénes, han afectado los cambios introducidos, tanto en la metodología como en el rendimiento académico de sus estudiantes. A partir del primer curso, en todos los cursos se introducirán variaciones para aplicar la mejora continua. En el año académico segundo y siguientes se realizarán comparativas entre los principios, los finales y los principios y finales de cada uno de los cursos estudiados. En la figura 2.9 se temporalizan todos estos puntales de la nueva metodología: objetivos y los procesos.

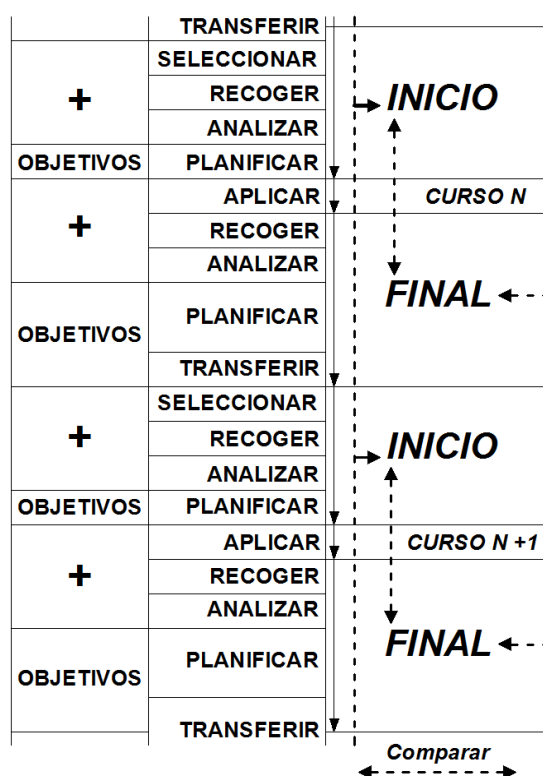


Figura 2.9. Esquema de los procesos de la nueva metodología.



### 2.3.1. Seleccionar, recoger y analizar.

Es importante la selección de todos los aspectos que van a ser definitorios en el proceso: las variables (y cuestionarios) elegidas, análisis y pruebas estadísticas utilizados. A largo de la metodología se descartarán y se incluirán dichos aspectos. Una vez terminada la selección, ya se está en disposición de recoger todos los datos para un posterior análisis. A continuación, en la figura 2.10, se indica como los procesos seleccionar, recoger y analizar se relacionan entre ellos y se ordenan cronológicamente.

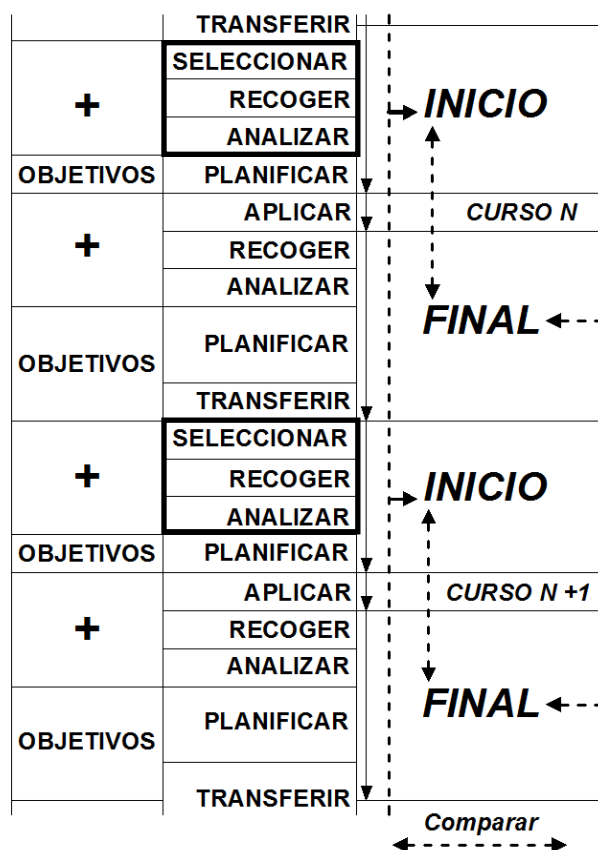


Figura 2.10. Esquema de la nueva metodología. Seleccionar, recoger y analizar.

#### - Seleccionar.

Es fundamental dar este primer paso para poder observar todo aquello que rodea a la clase. Seleccionar no debe ser solo elegir, hay que fundamentarse en informaciones recopiladas a lo largo de la nueva metodología. Seleccionar es elegir con criterio y objetividad. No se puede hacer de cualquier manera, se deberá organizar su actuación.

En el primer curso académico, donde se aplique la nueva metodología, se deberán seleccionar todas las herramientas de la investigación basándose en la experiencia docente del profesor-investigador: las variables, cuestionarios, análisis y pruebas estadísticas utilizados. A partir del primer curso académico de aplicación, se deberán seleccionar las herramientas basándose en la información procedente de cursos anteriores. Se deberá transferir todo aquello que ha acontecido con anterioridad para poder tomar las decisiones con la mayor objetividad y fiabilidad posible en los cursos académicos.

#### - Recoger.

Este apartado es el eje vertebrador de este método de investigación. Todas las etapas recogen algún tipo de información, la procesan, sacan conclusiones y la utilizan en pasos posteriores.

Existen multitud de datos que se pueden recoger en la investigación. El abanico es inmenso, tantos o más que variables a estudiar. Es importante relacionar las variables con los datos, ya que existen algunas variables que no pueden ser modificadas por el investigador al ser intrínsecas al individuo (sexo, edad, etc.). La serie de preguntas que todo buen investigador debe realizar en la recolección y presentación de los datos son (Van Dalen y Meyer, 1981):

- ¿Decidió el investigador, al iniciar el estudio, de qué manera ordenaría y distribuiría sus datos?
- ¿Las categorías de clasificación son lo suficientemente amplias y específicas?
- ¿Poseía el investigador, el observador o el encargado de asignar los puntajes algún prejuicio provocado por el hecho de haber tenido acceso a la información acerca del comportamiento previo de los sujetos?
- ¿Se adoptaron precauciones para garantizar que los datos fueron reunidos y registrados con objetividad y precisión? ¿Se procuró identificar los errores existentes en los procedimientos y en los resultados inmediatos después de observar los fenómenos, realizar los cálculos matemáticos, elegir o aplicar procedimientos experimentales o estadísticos y copiar citas, fechas, nombres o cualquier otro dato?
- ¿Se examinó desde un punto de vista crítico el material extraído de otras fuentes, para verificar su autenticidad y veracidad? ¿Se indica la procedencia de las teorías y datos tomados de otros informes, de manera que el lector pueda examinar las fuentes originales? ¿Se parafrasea con precisión el material tomado de otros autores?
- ¿Se emplearon mapas, diagramas, gráficos, tablas o fotografías, cuando tales materiales podían transmitir las ideas con mayor eficacia que las descripciones verbales?
- ¿Las tablas y figuras han sido construidas de acuerdo con las reglas correspondientes? ¿Presentan las pruebas con precisión, es decir, sin distorsiones ni errores de presentación?
- Si el informe será reproducido por medios fotográficos, ¿se emplearon en sus gráficos líneas de diferente grosor y textura, ya que no tendría objeto usar diversos colores?
- ¿Se respetan en el texto las normas gramaticales del idioma nacional y se tienen en cuenta las pautas relacionadas con el estilo y la presentación? ¿Se han evitado las formulaciones ambiguas?
- ¿Se emplean en el texto palabras, oraciones y frases de transición, para poner de manifiesto la relación existente entre los distintos temas?
- ¿Se aclara el nivel de significación estadística de los hallazgos que implican comparaciones entre grupos o relaciones entre variables?

A la hora de recoger la información es importante ser concreto. Traves (1986) apunta una serie de dificultades en la observación, si no se ha sido concreto al planificar o riguroso a la hora de llevarlo a cabo se pueden presentar los siguientes problemas:

- Marco de referencia. No tener claro cómo se va a actuar ni qué acciones se van a efectuar.
- Distorsión de la observación.
- Entrenamiento de los observadores.
- Efecto de la intromisión del observador.
- El esfuerzo de controlar el proceso de observación.
- Ventajas y limitaciones de la entrevista para recopilar datos.

Es positivo ser muy descriptivo (Kerrins y Cushing, 2000):

- Se filma una clase de matemáticas cada día a lo largo de una semana.
- Los aparatos de captación se sitúan en dos puntos de la clase, en una esquina en la parte posterior de la clase y en la parte más alejada de dicha esquina.
- A los alumnos se les plantean cuestiones que deben trabajar individualmente.
- Serán preguntados regularmente.
- En la parte frontal de la clase habrá un proyector, para poder informar a los alumnos durante tres minutos y medio, aproximadamente, de la actividad.
- Cinco minutos más tarde se resuelven dudas.
- Para terminar la tarea se proporciona 8 minutos más y se recogen los trabajos.
- Problemas:
  - Este proceso fue interrumpido 6 veces por distintas razones.
  - Algunos estudiantes se despistaron al final.

La mayoría de las veces quedan definidas las respuestas a las preguntas qué y cuándo, pero algunas veces no queda definida cuándo. Hay que identificar la línea temporal (ICMI, 2004). Las fechas deben ser concretas, las de principio y final. Aunque esta fase parece la más sencilla de realizar, es importante seguir todo lo planeado y estar atento de las posibles desviaciones.

Como la recogida de datos debe ser exhaustiva, se deberá seguir una serie de etapas:

- Recogida de los datos: número de personas, edad, sexo, etc, toda aquella información relevante para la investigación.
- Elaboración, selección de los procedimientos de recogida de la información y planificación de su aplicación.
- Los datos que se recogen en la investigación son decisivos a la hora de tomar las decisiones lo más objetivas posibles. Hay que tener en cuenta una serie de puntos (Postic y De ketele, 1992):
- Pertinencia: ¿lo que se quiere observar es pertinente para conseguir el objetivo de la investigación?
- Validez: ¿hay correspondencia suficiente entre lo que se observa realmente y lo que se quiere observar? Existen distintos tipos de validez:
  - Validez de comunicación: distintas personas interpretan lo mismo.
  - Validez de contenido: se tiene que confirmar con la bibliografía especializada que el ítem observado es un indicador de la variable estudiada.
  - Validez de la construcción: si un ítem observado va a ser utilizado de la misma forma por observadores distintos.
  - Validez factorial: verificación estadística.
  - Validación externa: grado de correlación entre los resultados obtenidos con el instrumento que se pretende validar y los obtenidos por la misma muestra con otro instrumento u otros indicadores ya suficientemente validados.
- Fiabilidad: ¿codifican de la misma manera dos o varios observadores que observan independientemente la misma cosa en el mismo momento?
- Transferibilidad: ¿los resultados emanados del proceso de observación son transferibles a la población de referencia a la que el investigador desea generalizar los resultados?
- Existen multitud de procedimientos: entrevistas, cuestionarios, observaciones sistemáticas, técnicas normativas, pruebas objetivas, técnicas criterioles, inventarios, técnicas proyectivas, técnicas sociométricas, escalas actitudinales, grupos de discusión, análisis de documentos, etc. Pero, fundamentalmente se utilizan las entrevistas y los cuestionarios. Ambas reúnen una serie de características:
  - Decidir la información a buscar en función del tema y variables de investigación, y de las características de los sujetos y contexto de la investigación.
  - Decidir el tipo que se va a utilizar: preguntas cerradas, abiertas o una combinación de ambas.
  - Redactar un primer borrador de preguntas y respuestas.
  - Revisar el borrador y, en su caso, reformular las preguntas, las respuestas y la estructura.
  - Aplicar la entrevista o cuestionario en una muestra piloto para comprobar su calidad.
  - Reformar el borrador y redactar el definitivo, especificando los procedimientos para su utilización.

La recogida de información es una parte fundamental en toda investigación. La recopilación y análisis de los datos debe impregnar toda y cada una de las partes del estudio. No se puede tomar a la ligera. Por un lado, se debe elegir qué datos se quieren utilizar para analizar el rendimiento académico. Por otro lado, los instrumentos necesarios para analizarlos y extraer conclusiones. Las herramientas necesarias para el análisis de estos datos deberán ser a través de métodos estadísticos y, preferiblemente, con herramientas informáticas para ayudar en su cálculo. Todo ello deberá estar fundamentado en qué datos están al alcance del investigador y en el conocimiento y facilidad de utilización de las herramientas de análisis. Habrá que pararse a pensar detenidamente los objetivos que se quieren alcanzar con la investigación y el método docente que se va a utilizar para poder comprobar su validez. A lo largo del proceso, los objetivos se irán incorporando y retirando. Es importante recoger los objetivos para apuntar los problemas que han hecho su introducción o salida del método. No sólo será fundamental apuntar el porqué, también el cuándo. Al realizar toda acción con calidad, se debe responder principalmente a tres preguntas: quién (el profesor-investigador), qué y cuándo. Las respuestas a estas preguntas realizadas en referencia a los objetivos, deberán ser recogidas por el profesor-investigador. En el documento donde se recoge toda esta información, quedarán plasmados todos los objetivos que se han planteado a lo largo de todo el método, de principio a fin. De este modo, siempre se tendrá una visión de todo el recorrido que ha llevado a la situación en el momento concreto que el que se encuentra el método.

## - Analizar.

Una vez que se han seleccionado las herramientas y recogidos los datos mediante cuestionarios, ya se está en disposición de poder analizar los datos. No se puede quedar el investigador únicamente en recoger los datos, deben analizarse para usar las conclusiones en mejorar su método educativo.

Se debe estar continuamente analizando toda la información que emana del proceso. Al inicio de la metodología para el proceso de mejora continua en la formación académica ya se ha realizado un análisis de los datos de los que se dispone al principio para poder definir el proceso. El análisis de los datos que se realizan en este punto es para poder ver las consecuencias del cambio metodológico. El análisis es similar al llevado a cabo al principio, con la diferencia que será utilizado en posteriores procesos. El investigador debe ser un buen observador. Se debe estar atento de todos y cada uno de los detalles. Por ejemplo, Gambará (2002) elabora un código de observación, incluso a la hora de hablar en público. No se debe sólo mirar, hay que observar con detenimiento y método todo aquello que ocurre en la investigación. El análisis debe tener una serie de puntos irrenunciables (Postic y de Ketele 1888):

- Análisis de los datos. Siempre se debe realizar con algún tipo de herramienta estadística para ser lo más objetivo posible.

- El resultado. A los experimentos se les debe exigir: fiabilidad, sensibilidad, validez interna y externa.

- Interpretación de los resultados de la investigación, discusión y evaluación. La variedad de usos e interpretaciones y depende del rasgo que cada autor quiera poner de manifiesto (Escudero, 1987).

- Comunicación de los resultados de la investigación.

- Sin el análisis todo el proceso no tendría sentido ya que sería hacer por hacer. Sin sacar conclusiones, todo el trabajo caería en saco roto. Sin este análisis o feedback (realimentación), la metodología no sería posible ya que se apunta que habría que prestar atención a (González-Pérez y Criado, 2003):

- Que la persona que proporciona feedback tenga credibilidad, que sea digna de respeto y admiración para la persona que la recibe. Esto es debido a que la información puede ser útil a personas que no son los investigadores.

- Que el feedback se dé con regularidad y planificación, pues si se da de forma esporádica no se verán los efectos.

- Que la persona que emita el feedback aparezca como la persona interesada y sincera.

- Que la información no tenga un grado muy discrepante respecto al autoconcepto previo.

- Que no sólo lo que se dice influye, sino que también importa el cómo se dice, el tono empleado en la comunicación.

Se resalta la importancia de comunicar las conclusiones, el informe de los resultados de la investigación (González-Pérez y Criado, 2003). Es muy importante la realización de un informe (Martínez, 1995). Dicho dossier debe estar perfectamente delimitado para poder ser comparable y debe tener un esquema. Una vez realizada la investigación debe verse la relación causa-efecto de las acciones emprendidas y que se pretenden analizar.

Las características definitorias de un programa de mejora de la eficacia escolar son (Muñoz-Repiso, 2000 y Weis, 1975):

- Es una acción duradera en el tiempo, no un esfuerzo puntual.

- Se orienta hacia el logro de unas metas educativas concretas.

- Se lleva a cabo mediante la identificación, reformulación, reestructuración y optimización de los elementos de entrada, proceso y producto del centro, y de sus interrelaciones.

- Se emprenden acciones para modificar tanto los procesos de enseñanza y aprendizaje como los procesos organizativos y relacionales dentro del centro escolar.

- El proceso de cambio se lleva a cabo de forma sistemática y organizada.

- Se desarrollan simultánea o sucesivamente varias estrategias coordinadas entre sí y orientadas a una meta común.

- Comprende las siguientes fases:

- Visión estratégica.

- Evaluación de necesidades o diagnóstico previo.

- Planificación.

- Desarrollo.

- Seguimiento y evaluación del programa.
- Institucionalización de los cambios.
- El impulso, desarrollo y coordinación provienen del centro educativo, no del exterior.
- Siempre se deben comprobar los resultados del trabajo y, si no son satisfactorios, volver a planificar y actuar llevando a cabo las acciones correctoras necesarias (De Domingo y Arranz, 2006).

A pesar de todas estas indicaciones, cada investigador organiza su exploración de una manera personal. De todas formas, hay una serie de puntos que se repiten en la mayoría de los autores. Se plantean los siguientes (Mas, 2008):

- Objetivos.
- Hipótesis.
- Participantes: descripción de la muestra.
- Instrumentos:
  - Ficha personal.
  - Encuesta.
- Procedimiento.
- Diseño y variables.
- Análisis de datos y resultados:
  - Estudio de la normalidad.
  - Estudios estadísticos.
  - Conclusiones estadísticas.
  - Análisis de las hipótesis.
- Discusión y conclusiones.
- A modo de propuesta: implicaciones prácticas.
- Una metodología similar sería (Dueñas, 1990):
- Objetivos.
- Muestra.
- Variables:
  - Dependientes.
  - Independientes.
- Instrumentos.
- Diseño:
  - Diseño inter-grupos.
  - Diseño intra-grupos.
- Análisis estadísticos.
- Resultados.
- Consideraciones finales.
- Por ejemplo, muchos estudios estadísticos en su estudio como son (Cajide, 2000):
  - Diseños experimentales:
    - Diseño de grupos al azar con control pretest-postest.
    - Diseño de grupo de control con postest solamente.
  - Diseño contrabalanceado.
  - Diseños cuasi-experimentales:
    - Diseños de series temporales.
    - Diseños de línea base múltiple.
    - Diseños de grupo de control no equivalente.
    - Diseño correlacional.

Para seguir unos pasos concretos a la hora de sacar conclusiones, es recomendable acogerse a (Ministerio de Educación y Ciencia, 2007):

- En la Fase IV de Interpretación y reflexión se describen los siguientes pasos:
  - Interpretación de resultados y obtención de conclusiones. Si es el caso, elaboración de la valoración y diagnóstico de la situación analizada a base a criterios de valoración previamente establecidos.
  - Establecimiento de implicaciones para la práctica educativa. En su caso, toma de decisiones para la intervención educativa: orientación y asesoramiento; diseño, ejecución y evaluación de programas, etc.



- En la Fase V de Redacción y difusión del informe de investigación se puntualizan los pasos siguientes:

- Redacción del informe de investigación:
- Diseñar una portada con el título, autores, en su caso, institución a la que pertenecen y fecha de entrega del informe.
- Introducir un índice. Estructurar el informe siguiendo cada una de las fases de la investigación incluyendo al final las conclusiones, el enjuiciamiento de la investigación con sus potencialidades y posibles limitaciones que cabe controlar en nuevos estudios, sugerencias para la actuación en la práctica y para desarrollar investigaciones futuras sobre el mismo tema u otros afines, así como las referencias bibliográficas en que se han apoyado el investigador.
- Incluir sólo las páginas necesarias según la finalidad del informe y el tipo de destinatarios.
- Mostrar datos y expresar ideas que ayuden a interpretarlos con claridad. Utilizar tablas y gráficos de datos como apoyos a las ideas.
- Destacar las conclusiones o ideas más importantes y las sugerencias de actuación.
- Utilizar un lenguaje gramaticalmente correcto y fácil de entender para el destinatario del informe.
- Presentación que haga agradables las páginas. Romper la monotonía del texto.
- Incluir en un Anexo el material y la documentación adicional utilizada
- Difusión del informe.

Una serie de preguntas que todo investigador debe hacerse a en el momento que analiza los datos obtenidos en la investigación serían (Van Dalen y Meyer, 1981):

- ¿Las pruebas reunidas han sido analizadas desde un punto de vista lógico para verificar la validez de las consecuencias deducidas a partir de las hipótesis?
- ¿Han sido formulados objetivamente tales análisis, y se ha procurado evitar la influencia de las opiniones y prejuicios personales?
- ¿Se incurrió en generalizaciones demasiado amplias, carentes de pruebas que las respalden? ¿Se ha tratado de delimitar con cuidado el alcance de las generalizaciones?
- ¿Existen en el informe contradicciones, incongruencias o enunciados confusos, vagos o exagerados?
- ¿Las opiniones e inferencias se confunden con los hechos?
- ¿Omite el investigador las pruebas que no concuerdan con su hipótesis?
- ¿Se llama la atención sobre la posible existencia de relaciones no previstas, aparte de aquellas que sirvieron de base a las hipótesis formuladas?
- ¿Se relacionan los hallazgos del estudio con las investigaciones anteriores? ¿Se procura formular generalizaciones de amplio alcance sobre las base de las inferencias acerca de las relaciones entre los datos o se trata de que éstas alcancen un nivel teórico más elevado?
- ¿Se señalan los factores no controlados que pueden efectuar los resultados de la investigación?
- ¿Se admiten y exponen con honestidad las carencias de los datos?

Todo informe que se precie debe concluir con un resumen y conclusiones. Una serie de puntos para realizar adecuadamente estos apartados finales del informe serían (Van Dalen y Meyer, 1981):

- ¿El sumario y las conclusiones del estudio se formulan mediante enunciados breves y precisos?
- ¿Los datos reunidos justifican las conclusiones?
- ¿Se fijan los alcances de estas últimas, con el fin de poner de manifiesto sus posibilidades de aplicación?
- ¿El sumario y las conclusiones recapitulan la información ofrecida en las secciones previas del informe, o se comete el error de presentar en ellos nuevos datos?
- ¿Se enuncian las conclusiones en términos que hagan posible su verificación?
- ¿Se especifica qué pruebas empíricas convalidan hipótesis y cuáles se contraponen a ella?
- ¿Se incluye en el informe un enunciado final, en el que el investigador aclare si acepta o rechaza la hipótesis?
- ¿Señala el informe qué nuevos interrogantes surgidos del estudio requieren investigación posterior?

Para poder tomar decisiones de una manera objetiva hay que realizar una serie de análisis estadísticos. Es importante su elección para poder obtener la información que el profesor-investigador necesita para poder mejorar su práctica docente. Dependiendo del análisis estadístico que realice se obtendrá un tipo de información u otra. No se puede quedar ahí, deberá ver a lo largo

del método si los análisis estadísticos satisfacen aquello que se pretendía con ello y si son eficaces. En paralelo a los análisis estadísticos hay que realizar las pruebas estadísticas para comprobar que dichos análisis cumplen todas las premisas estadísticas. En el caso que las pruebas sean incorrectas, se deberán revisar:

- Los análisis estadísticos.
- Las variables.
- Los cuestionarios.

Los procesos de elegir y analizar van unidos de modo que es difícil separarlos. En todo momento hay que analizar todas las elecciones y elegir los análisis.

Con los datos recogidos con anterioridad, ya se está en disposición de poder realizar un análisis de los mismos. Mediante pruebas estadísticas, se podrán obtener conclusiones objetivas para poder obrar en consecuencia. A su vez, estos análisis estadísticos necesitan de unas pruebas para poder ser estadísticamente correctos. Además, a consecuencia de dichas pruebas se pueden sacar conclusiones que ayuden a la mejora de la metodología. Por ejemplo, pueden indicar si alguna variable importante no ha sido seleccionada. Dependiendo de qué cuestionarios se hubieren elegido para la recogida de datos, puede que sea necesario validarlos para poder utilizarlos.

Durante el principio del primer curso, el análisis no podrá ser comparado con cursos anteriores ya que no hay informaciones con las que cotejarlos. Mientras, en los cursos posteriores, habrá que comparar los análisis realizados al principio y al final de cada curso.

### 2.3.2. Planificar.

No se debe realizar ninguna investigación sin una planificación previa. Las exploraciones deben estar pautadas de antemano, basándose en datos objetivos y cuantificables. De este modo los procesos utilizados se podrán analizar de una forma objetiva. Por otro lado, se podrán repetir las distintas técnicas en la investigación de igual manera. Una vez que se ha seleccionado, recogido y analizado, ya se está en disposición de planificar el curso presente. A continuación, en la figura 2.11, se detalla cómo se relaciona cronológicamente la planificación con los demás procesos.

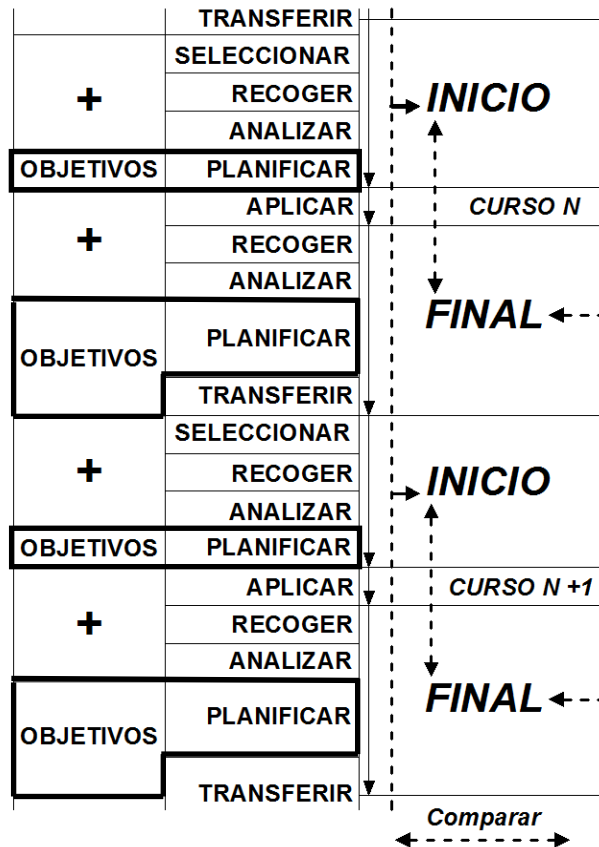


Figura 2.11. Esquema de la nueva metodología. Planificar.

En toda investigación, y especialmente en la investigación-acción, se debe analizar todo lo que se realiza, para luego tomar las acciones oportunas. La investigación educativa, en concreto la investigación-acción, es un proceso mental que opera interactiva y retrospectivamente, o sea, rememora la acción recogida mediante la observación. Este paso indaga los aspectos que guiaron el proceso, los problemas, resultados y restricciones hechos de una forma manifiesta durante la acción. [...] Habrá que observar los efectos de la acción, de una forma crítica, en el contexto en que tiene lugar: [...] su plan habrá contemplado todas las circunstancias de su puesta en práctica [...], es importante controlar lo que ocurre, coger datos para poder reflexionar y reformular el plan posteriormente en un nuevo ciclo (García, 1994). Martínez (2003) plantea tres niveles de responsabilidad en la toma de decisiones:

- Delimitación y alcance de la evaluación. En este punto es importante responder a una serie de preguntas que permiten ubicar los alcances, limitaciones y metas del objeto a evaluar, respondiendo a qué tipo de evaluación es posible hacer, para qué y por qué de la misma.
- Planificación de la evaluación. Especificar el nivel de responsabilidad de los participantes de la evaluación, identificar la audiencia, quiénes participan, quién o quiénes son los responsables, definición de qué criterios de evaluación se utilizarán, qué criterios debe cumplir la propia evaluación, cuáles son las funciones de la evaluación, quiénes son los clientes o receptores de la evaluación y cuál será el proceso a seguir para evaluar.
- Recogida, análisis e interpretación de la información. Se refiere a la calidad de los procedimientos y diseño de los instrumentos para recopilar la información, así como determinar la



metodología, estrategias, población, muestra, análisis e interpretación de los datos, etc., para una adecuada toma de decisiones.

- Elaboración del informe y difusión de los resultados. Este punto se considera muy importante, ya que de la manera en que se presentan y se den a conocer los resultados de la evaluación, va a depender la utilidad y aplicación de la misma para la toma de decisiones.

Por todo ello, la planificación deberá tener los siguientes apartados:

- Describir el problema o preocupación temática, señalando los indicadores para su reconocimiento y diagnóstico.
- Describir y reponer los cambios que se pueden conseguir y la razón de ellos.
- Prever cómo cambiarán las situaciones y actividades que se producirán en el aula.
- Describir cómo plantear y organizar el control y la recogida de información de lo acontecido en las situaciones de enseñanza-aprendizaje.
- Planteamiento del problema. Identificación del tema de investigación o de la situación que precisa ser analizada. En su caso, análisis del contexto de investigación.
- Formulación y contraste de hipótesis: expectativas y propuesta de objetivos a lograr.
- Los sujetos del estudio.
- El diseño del experimento: definición de las variables, y fuentes de error tales como variables no controlables.
- Planificación específica de la investigación. Por consiguiente, antes de empezar a planificar es necesario: plantear el problema, formular una hipótesis y analizar las variables que se quieren investigar (dependientes e independientes). Antes de planificar, el investigador deberá pararse para saber dónde está, qué quiere y que va a tener entre manos en la investigación.
- Como conclusión, se puede decir que se debe delinear un plan con una lista de actividades, indicando qué, quién, cuándo y cómo se deberán hacer en el aula. Es necesario realizar un cronograma, ya que siempre es conveniente responder a las consabidas preguntas de quién, qué y cuándo (Úriz et al., 2006). De otro modo, se corre el peligro de perderse en el proceso:
- Fijar los objetivos de la investigación.
- Detallar las actividades que tendremos que realizar.
- Fijar el tiempo para cada una de las actividades.
- Ordenar las actividades con sus correspondientes secuencias temporales.
- Controlar y corregir continuamente la planificación.

Gracias al análisis anterior, el profesor investigador se encuentra en disposición de poder formular objetivos de quiere alcanzar en el rendimiento académico de sus alumnos con criterio. De esta manera, podrá modificar su metodología docente basándose en una información imparcial.

### **- Objetivos generales, particulares y totales.**

Antes de empezar, cada educador debería conocer las necesidades educativas que se le presentan en el aula. Los objetivos tendrían que estar definidos antes de la investigación. Dichos objetivos pueden estar impuestos desde la propia organización a la que pertenecen los alumnos y el profesor, o desde una institución exterior como puede ser un organismo oficial. En todo caso, los objetivos que plantee el docente deberán partir de estos objetivos institucionales. Una vez que se conocen y se asumen dichos objetivos, se pueden puntualizar unos objetivos que quiere obtener el profesor-investigador con los alumnos que el investigador tiene en el aula. De este modo, planteará unos objetivos generales que el docente intentará conseguir con todos los alumnos. El profesor no se deberá quedar en estos objetivos generales, ya que, debido a la diversidad existente en el aula, los alumnos tienen unas necesidades particulares. Para ello, deberá analizar a los alumnos y a los diversos factores que afectan a cada uno de ellos e incidir sobre los mismos. Por ejemplo, deberá plantear unos objetivos diferentes en los alumnos que presentan mejor conocimiento de la materia y los que no la han interiorizado de igual manera.

Las distintas exploraciones que se realizan a través del método harán que las variables, los análisis y pruebas estadísticas incidan en los objetivos particulares y los modifiquen. De igual modo, estos objetivos modificarán las variables y los análisis y pruebas estadísticas seleccionadas. Esta circunstancia producirá una modificación de los objetivos debido a lo elegido (variables, análisis y pruebas estadísticas) y viceversa. Sin dichos objetivos no es posible iniciar la investigación, ya que se desconoce aquello que se quiere conseguir para mejorar el rendimiento académico de los

alumnos. En el análisis realizado al principio del primer curso, se pueden elegir una serie de objetivos particulares derivados de un análisis de las variables a través de los análisis y las pruebas estadísticas. Al término del primer curso, y en posteriores cursos, se podrá elegir y analizar estos objetivos particulares, los que se incorporen y se podrá definir unos objetivos generales. La suma de los objetivos particulares generales y los particulares darán los objetivos totales que el profesor-investigador quiere alcanzar con la nueva metodología para mejorar el rendimiento académico a través del método docente (figura 2.12).

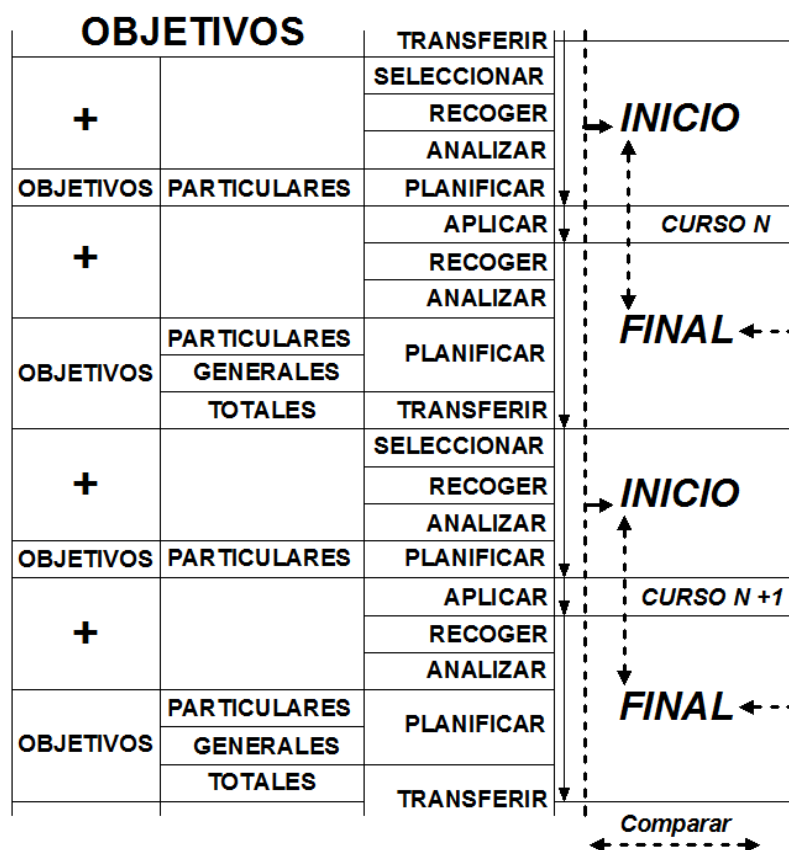


Figura 2.12. Esquema de la nueva metodología. Objetivos.

### - Método docente y justificación.

No hay que perder el objetivo general en el proceso de mejora: perfeccionar el método docente a fin de incrementar el rendimiento académico de los alumnos. La línea de investigación de eficacia escolar está conformada por los estudios empíricos que buscan, por un lado, conocer qué capacidad tienen las escuelas para incidir en el desarrollo de los alumnos y, por otro, conocer qué hace que una escuela sea eficaz (Murillo, 2003a). Más técnicamente formulado, es posible distinguir dos grandes objetivos de los estudios de eficacia escolar (Murillo, 2003b):

- Estimar la magnitud de los efectos escolares y analizar sus propiedades científicas (consistencia entre áreas, estabilidad, eficacia diferencial y perdurabilidad).

- Identificar los factores de aula, escuela y contexto, que hacen que una escuela sea eficaz.

Un elemento clave en esta idea es el concepto que se tenga de eficacia escolar. En la actualidad se entiende que una escuela es eficaz si consigue un desarrollo integral de todos y cada uno de sus alumnos, mayor de lo que sería esperable teniendo en cuenta su rendimiento previo y la situación social, económica y cultural de las familias. Esta definición incluye tres características: Valor añadido, equidad y desarrollo integral de los alumnos. La manera de impartir las clases depende de muchos aspectos:

- Medios técnicos: pizarra tradicional, pizarra digital, portfolios, pantallas táctiles individuales, cañón de proyección, internet, etc.

- Métodos didácticos: aprendizaje basado en problemas (ABP), aprendizaje cooperativo (El Puzzle de Aranson), método Delfos, Webquest, libro de texto, apuntes, mapas conceptuales, etc.

- Herramientas tecnológicas: plataforma Moodle, proyecto Descartes, proyecto Gauss, presentaciones digitales, programa Geogebra, etc.

Distintos estudios han analizado la incidencia de distintos cambios en el método docente y cómo han influido en los alumnos:

- Al utilizar gráficos a la hora de explicar, incrementa el grado de entendimiento de los alumnos. El análisis de los resultados se realiza a través de video clips (Watson, 2002).
- Se realiza un estudio para comparar la enseñanza de los números a través de dos métodos: el análisis de los conceptos y la realización de los problemas (Moseley, 2005).
- Se analiza a una serie de estudiantes a lo largo de 2 cursos escolares para ver cómo ha influido la escuela en ellos (Watson y Kelly, 2004).
- En la universidad se han realizado muchos análisis de las consecuencias del método docente. En estos últimos tiempos la universidad europea está inmersa en el EEES (Espacio Europeo de Educación Superior) que ha producido diversos cambios en la docencia. Por ejemplo, se analizan cómo han cambiado las percepciones de los alumnos (Berbén et al., 2007).
- Otros estudios analizan cómo ha influido el método de enseñanza en el objetivo buscado en el aprendizaje (Entwistle y Tait, 1990): los estudiantes con enfoque profundo prefieren una enseñanza más flexible, mientras que el alumnado con una visión reproductiva (enfoque superficial) descarga la responsabilidad del aprendizaje en el profesorado.
- Una investigación más reciente se interesa por el análisis de los enfoques de enseñanza preferidos por los estudiantes y concluyen que los enfoques de aprendizaje de los estudiantes se relacionan con los enfoques de enseñanza de sus profesores (Hativa y Birenbaum, 2000).
- Otros estudios han sido más concretos y han estudiado la incidencia en el aprendizaje de las matemáticas de la utilización de situaciones reales. En dicho trabajo se ha estudiado la incidencia de la mejor o peor preparación de los materiales utilizados. Se demuestra que el uso de situaciones reales a la hora de enseñar matemáticas y la preparación de los materiales influye significativamente en la enseñanza de dicha ciencia (Afzal, 2004).
- Se comprueba la efectividad de un programa basado en una metodología lúdico-narrativa para consolidar los contenidos y competencias matemáticas en Educación Infantil, en comparación con otras metodologías utilizadas actualmente (Gil y Vicent, 2009).
- Por último, se analizan distintas percepciones de la práctica docente y sus repercusiones en el alumnado (English, 2003).

A la hora de plantear un método nuevo, habrá que fundamentarse en los objetivos planteados por los estamentos oficiales, el centro académico y realizar los objetivos propios para la clase donde se imparten las clases. El método docente empleado deberá partir de todos estos objetivos y compararlos con las metas obtenidas al final del proceso. De este modo, se podrán sacar conclusiones y obrar en consecuencia.

#### **- Primer curso académico.**

Habrà que diferenciar el primer curso de aplicación de la nueva metodología del resto. En un primer momento sólo se podrá realizar unos objetivos particulares, ya que no se posee información de cursos anteriores. No es posible realizar una comparación con otros cursos, por lo que los únicos objetivos que se pueden planificar son aquellos que han emanado del análisis inicial. La información procesada en este análisis da como resultado la información de los alumnos del primer curso de aplicación de la nueva metodología. Por lo tanto, no es posible realizar grandes cambios de la metodología docente a fin de mejorar el rendimiento académico de los alumnos. Por todo ello, los objetivos sólo podrán ser particulares. De todas formas, se puede saber cómo son los alumnos del primer curso, los posibles problemas estadísticos en los análisis y los cuestionarios. Con ello, se realizarán unos primeros objetivos particulares. Al finalizar el curso académico se realizará otro análisis de las herramientas utilizadas para el análisis de los datos. Como consecuencia de estas acciones, se generarán más objetivos particulares del análisis de los datos se obtendrán los primeros objetivos generales que se transmitirán al siguiente curso académico. Los objetivos particulares y generales conforman los objetivos totales.

#### **- Otros cursos académicos.**

En los siguientes cursos académicos de aplicación de la nueva metodología se puede añadir todos los conocimientos transferidos de otros cursos (objetivos totales). La comparativa entre cursos y entre el principio y final de cada curso, hace que la información sea mucho mayor ya que hace que se pueda saber en qué dirección y sentido va aquello que se está investigando. De este modo, se podrán definir objetivos con mucho más criterio y que pueden modificar ostensiblemente la metodología docente para mejorar el rendimiento académico de los alumnos. Dichos objetivos serán generales ya que pueden abarcar a todo aquello que rodea a la nueva metodología. Los objetivos particulares, junto a los generales se pueden transferir a otros cursos para tener mejor criterio a la hora de realizar cambios en la nueva metodología o el método docente.

### 2.3.3. Aplicar, recoger y analizar.

Una vez que se ha planificado la investigación ya sólo queda aplicar, recoger la información de lo ocurrido y analizar. Estas tres acciones juntas son realizadas con posterioridad a la planificación y no pueden ser realizadas antes. Ello lleva a poder ver las consecuencias de las variaciones introducidas en la nueva metodología y en el método docente. En la figura 2.13 se indica cómo se ordena cronológicamente los procesos aplicar, recoger y analizar con los demás procesos de la nueva metodología.

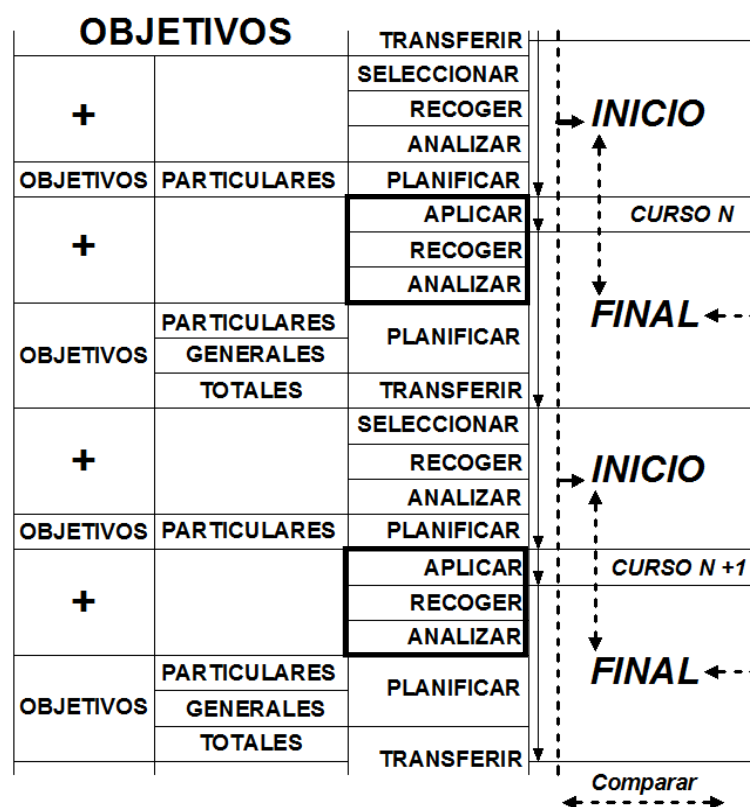


Figura 2.13. Esquema de la nueva metodología. Aplicar, recoger y analizar.

#### - Aplicar.

Todo lo anteriormente descrito tiene que ser puesto en práctica para poder sacar conclusiones. Una vez que se ha planificado la investigación, hay que recoger los datos, analizarlos sacar conclusiones y modificar el método didáctico a fin de incrementar el rendimiento académico de los estudiantes.

Anteriormente se ha planificado una actuación, un modo de investigar. Con la información que se dispone se ha trazado un camino que hay que recorrer para llevar la investigación a buen término. Hay que poner en práctica todos y cada uno de los pasos que se han visto necesarios para la exploración. No sólo es fundamental seguir todas las acciones programadas, sino que es

fundamental tomar nota de las desviaciones que se van encontrando al poner en práctica lo planificado. Estas variaciones, justificadas, serán de ayuda en futuras investigaciones. El investigador debe realizar el trabajo propuesto (acción), realizando el adiestramiento y la formación (De Domingo y Arranz 2006). Se entiende por acción *una variación reflexiva de la práctica anterior, estando informada críticamente por ésta* (García, 1994). No se puede dejar al libre albedrío, se tienen que seguir todos y cada uno de los pasos escritos en la planificación y la información. Si se realizan modificaciones durante el proceso, se deberá tomar nota de ellas. De este modo, se podrán introducir en posteriores procesos y en las conclusiones del procedimiento en curso. La planificación, los objetivos generales y particulares, deberán ser llevados a cabo en la clase.

Según el Ministerio de Educación y Ciencia (2007) en la Fase III o de ejecución, del diseño de la investigación, se deben seguir unos pasos precisos en la aplicación:

- Aplicación de los procedimientos de recogida de información y obtención de datos. Para garantizar esta calidad en la información.
  - Las características del investigador:
    - Motivación.
    - Conocer la técnica que se va a utilizar.
    - Experiencia.
    - Controlar sus actitudes, emociones y reacciones durante el proceso de recogida de datos para no condicionar la fiabilidad, validez, objetividad y precisión de los mismos.
    - Habilidades sociales: destrezas de comunicación, tanto verbales como gestuales, capacidad de adaptación del investigador a la situación y a las características de las personas que han de emitir la información.
  - Las características de los sujetos que emiten la información, porque pueden condicionar la calidad de los datos que se obtengan: edad, sexo, personalidad, motivación hacia el tema investigado, expectativas, lugar de residencia, nivel educativo, cultural y profesional, situación laboral, etc.
  - Las características de la situación en que se recoge la información.
- Tratamiento y análisis de datos. Obtención de resultados.
  - En primer lugar, es preciso depurar los datos y seleccionar de entre toda la información recogida aquella que realmente se ajuste a los criterios de precisión, rigor y objetividad que necesita la investigación.
  - Tras la depuración de los datos, un segundo momento corresponde a la organización de los mismos para facilitar su tratamiento.

En la anterior etapa, planificar, se han previsto todas las acciones a realizar en la nueva metodología para alcanzar los objetivos previstos. Existen diferentes acciones a llevar a cabo. Los objetivos particulares llevan a la mejora del método y a pequeñas modificaciones en el método docente. Por otro lado, los objetivos generales pueden realizar profundas modificaciones en el método docente, a fin de mejorar el rendimiento académico de los alumnos. Todas las acciones que producen los objetivos totales hacen que puedan producir variaciones en los alumnos y en la metodología.

#### **- Recoger.**

Como se ha apuntado con anterioridad, es fundamental recoger toda la información que va obteniendo la nueva metodología. Al final del curso académico se obtendrán datos importantes para su posterior análisis. Un dato relevante es el rendimiento académico de los alumnos del curso actual que se está estudiando, de este modo se podrá ver si las modificaciones han surgido efecto, a quién han afectado y de qué modo. Por otro lado, habrá que recoger los datos de todas aquellas variables que han podido ser susceptibles de modificación a lo largo del curso académico. Por ejemplo, la ansiedad hacia la asignatura.

#### **- Analizar.**

Las pruebas estadísticas realizadas, los cuestionarios y los análisis estadísticos, hacen que se pueda seguir ampliando la información sobre las herramientas utilizadas en la metodología. Dichas pruebas deberán ser realizadas al principio y al final del curso siempre que se tenga alguna duda sobre la

fiabilidad de los cuestionarios o de los análisis estadísticos. Por ello, se deberán realizar dichas pruebas al final y al principio de cada curso académico. Por un lado, se pueden obtener conclusiones de las pruebas estadísticas ya que pueden dar pistas de posibles mejoras, o cambios, de los análisis estadísticos y los cuestionarios. Con ello se consigue que las herramientas utilizadas sean cada vez más veraces. Por otro lado, también apuntan aspectos de lo ocurrido en el aula que puede que se le esté escapando al profesor-investigador. Por ejemplo, si se queda alguna variable importante fuera de la investigación. Ambos aspectos conforman los objetivos particulares.

Los análisis estadísticos al principio de curso hacen que el profesor-investigador conozca mejor a los alumnos con los que arranca ese nuevo curso académico. De este modo, podrá planificar acciones para mejorar el rendimiento académico de sus alumnos. Al principio y al final del curso se realiza la comparativa con puntos temporales anteriores mediante análisis estadísticos. Por un lado, se compara el principio con el final de cada curso a fin de comprobar cómo han afectados los objetivos planificados y aplicados a lo largo del curso académico. Por otro lado, el principio y el final del curso presente con los cursos precedentes. De esta manera, se podrán ver las diferencias en la aplicación de los objetivos, distintos, en cada curso. Es importante analizar cuáles son las variables, y el orden de importancia, que afectan al rendimiento académico de los alumnos de la misma manera que se han comparado las consecuencias de los objetivos de los distintos cursos, se confrontarán las variables más relevantes, y se cuantificarán, entre el curso actual y los anteriores. Con toda esta información, el profesor-investigador está en disposición de formular los objetivos generales. Gracias a ellos, los cambios realizados en el método docente serán cada vez más precisos y eficaces.

#### **2.3.4. Transferir**

Es importante transferir la información que se va obteniendo a lo largo de la nueva metodología, a fin de que pueda ser utilizada en posteriores ciclos. De este modo, se podrá ser más preciso a la hora de hacer conjeturas de cómo mejorar la metodología docente, y de este modo incrementar en rendimiento académico de los alumnos. Los objetivos particulares junto a los generales, objetivos totales, van a hacer que mejore el método docente empleado y la metodología interna de la formación académica.



A continuación, en la figura 2.14, se muestra la relación existente entre el proceso transferir con el resto de los procesos

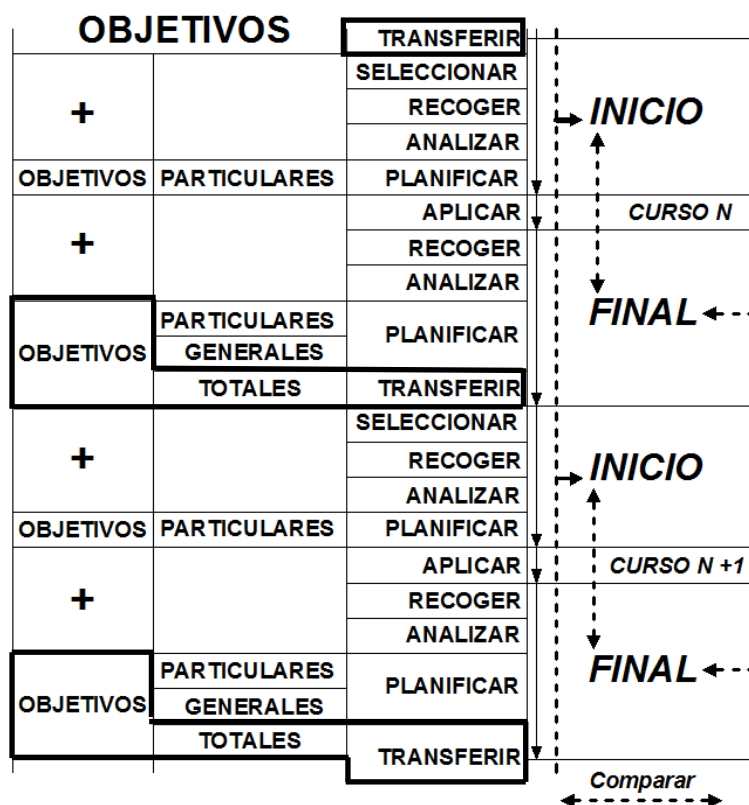


Figura 2.14. Esquema de la nueva metodología. Transferir

#### - Objetivos generales.

##### - Análisis estadístico:

- Comparando entre sí los principios de los cursos en los cuales se ha aplicado la nueva metodología, el principio y el final de cada uno de los cursos académicos y los finales de los mismos.
- Ordenación de las variables más influyentes en los distintos cursos y la comparativa con otros cursos.
- Todos aquello que el profesor-investigador quiere mejorar de su método docente a fin incrementar el rendimiento académico de sus alumnos. Por ejemplo, disminuir el número de alumnos que no han superado los mínimos del curso.

En la figura 2.15 se indican, cronológicamente, los objetivos generales dentro de la nueva metodología.

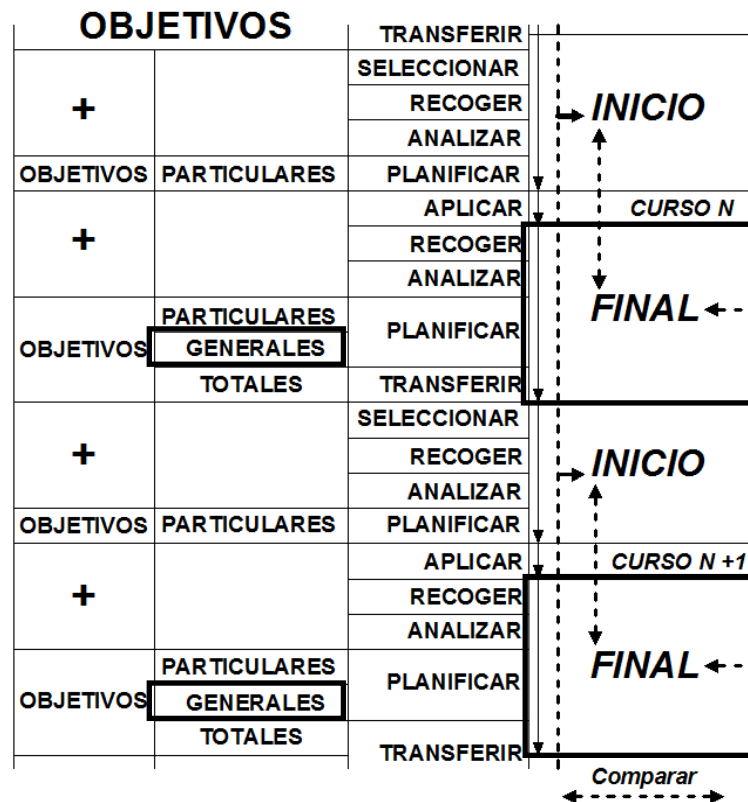


Figura 2.15. Esquema de la nueva metodología. Objetivos generales.

#### - Objetivos particulares.

La nueva metodología se mejora a sí misma, advirtiendo de los errores causados por la selección de cuestionarios o análisis estadísticos. Los objetivos que se van pasando de un curso a otro salen de los siguientes análisis:

##### - Pruebas estadísticas:

- Para estudiar la fiabilidad y validez de los cuestionarios. Puede ser que no estén analizando aquello que se quiere estudiar. Por ello, si las pruebas estadísticas no son correctas, se deberán cambiar o mejorar los cuestionarios.
- Para estudiar la corrección estadística de los análisis estadísticos. Gracias a ello, se puede detectar que dichos análisis no pueden ser aplicado en determinadas situaciones. Por ejemplo, no hay suficientes individuos para poder llevar a cabo el análisis estadístico.
- Realizadas para comprobar la idoneidad de la los análisis estadísticos. Al no ser correctos, pueden indicar la no inclusión de variables relevantes.

##### - Análisis estadístico:

- Realizado a principio de curso, a fin de ver cómo son los alumnos que empiezan el curso académico.



En la figura 2.16 se indican, cronológicamente, los objetivos particulares dentro de la nueva metodología.

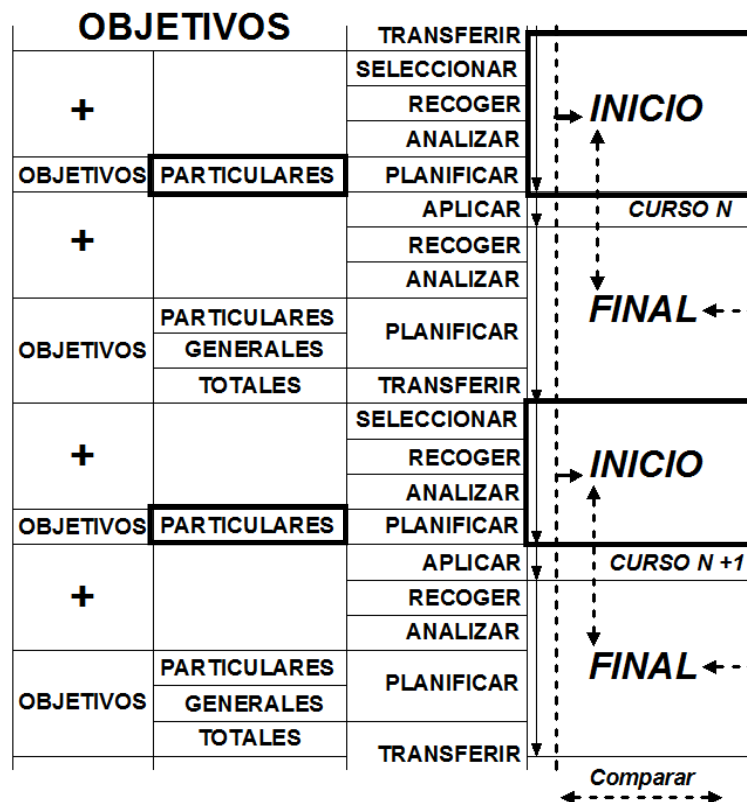


Figura 2.16. Esquema de la nueva metodología. Objetivos particulares.

#### - Objetivos totales.

Los objetivos generales junto a los objetivos particulares conforman los objetivos totales. Dichos objetivos son los que se van acumulando a lo largo del método y que se transmiten a los siguientes procesos. Es fundamental formularlos de manera que queden perfectamente fijados. Se deberá concretar qué se quiere mejorar y de qué manera se van a conseguir dichos objetivos.

En la figura 2.17 se indican, cronológicamente, los objetivos particulares dentro de la nueva metodología.

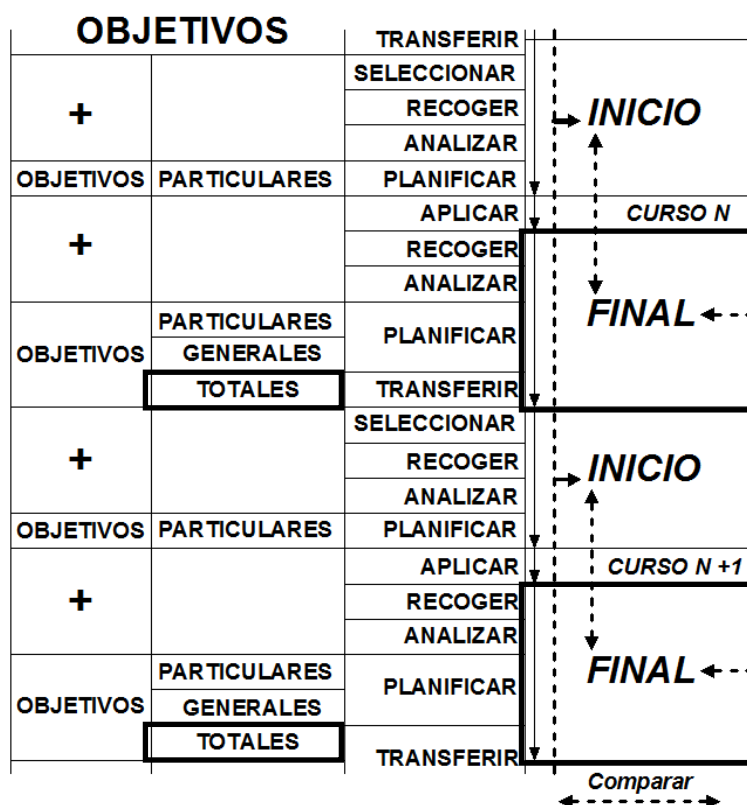


Figura 2.17. Esquema de la nueva metodología. Objetivos totales.

### 2.3.5. Consideraciones

La metodología interna de la formación académica sigue unos pasos concretos: seleccionar, planificar, recoger, aplicar y analizar. Dichas etapas deben estar perfectamente detalladas para poderlas llevar a cabo y ser seguidas con la misma exactitud. Es muy importante tomar en cuenta todas las informaciones y decisiones tomadas con anterioridad. De este modo, los análisis a realizar podrán tener toda la información para que cada vez los resultados sean mejores y más precisos. En este apartado se han considerado los distintos aspectos necesarios para poder llegar a realizar una investigación en educación. Las posibilidades son enormes y no es fácil elegir el método o la forma correcta. Todo dependerá, sobre todo, de los propios protagonistas: el profesor y los alumnos. Fundamentalmente se tendrá que tener las ideas claras de qué se quiere investigar, qué objetivos se quiere alcanzar y cómo se va a realizar el proceso. En un primer curso no será fácil poder fijar los objetivos que se pretende con la investigación, deberá hacer un análisis inicial para poder determinar unos objetivos particulares e iniciales. Con ello, el profesor-investigador, planificará la investigación del primer curso. Dicha preparación, la completará con el análisis global del primer curso una vez que termine. En este momento, poseerá una visión global y será posible modificar los objetivos particulares iniciales e introducir otros nuevos para el siguiente curso. Además, será el momento preciso para introducir objetivos generales para el nuevo curso. A partir de este momento, debido a la metodología para la mejora continua, los objetivos (tanto particulares como generales) se irán incorporando y retirando de las investigaciones posteriores. No se debe dejar ni el más pequeño. De la misma manera se observa cómo afecta el método docente en el rendimiento académico, también hay que vigilar los objetivos particulares que han salido de la aplicación de las herramientas de análisis: variables, análisis estadísticos y pruebas estadísticas. Estos objetivos pueden ser modificados, eliminados o incluidos debido a:

- Las variables independientes. Estas pueden ser que afecten a todos los alumnos, o solo a un grupo concreto. En algunas ocasiones se utilizarán cuestionarios para recoger la información. Debido al análisis, estos cuestionarios podrán ser cambiados por otros o modificados.

- Los análisis estadísticos.
- Las pruebas estadísticas.

Al iniciar cada ciclo se deberá elegir todo aquello que se quiere estudiar y las herramientas que se van a utilizar para su análisis. Esta elección no puede estar hecha a la ligera ya que condicionará los siguientes análisis. Inicialmente el investigador tomará como referencia:

- Su experiencia personal. A lo largo de su trayectoria docente, el profesor, habrá podido detectar las posibles circunstancias que pueden influir en sus clases. La mayoría de las veces estará acertado, pero otras estará desencaminado. La docencia es una profesión donde la subjetividad desempeña un papel muy destacado. Es muy difícil ser totalmente objetivo, pero con el presente método se pretende ser lo más objetivo posible
- Investigaciones similares al estudio que quiere realizar. Existe una gran bibliografía referente a este apartado, desde el estudio de las variables que más afectan al rendimiento hasta los análisis estadísticos apropiados
- Conocimientos teóricos y prácticos que tiene como investigador. Las personas pueden no tener los mismos conocimientos necesarios para poder llevar una investigación utilizando todas las herramientas posibles. Por ello, el investigador tendrá que amoldar la investigación a las competencias que posea. Por ejemplo, el uso de herramientas informáticas o estadísticas presenta distintos niveles de conocimiento dependiendo de las personas.
- La posibilidad de uso de las herramientas que se van a utilizar, a destacar, las herramientas informáticas. Algunas herramientas de análisis de datos hay que comprarlas y otras son de difícil utilización por parte de un usuario informático medio.
- Acceso a las variables independientes. En algunas ocasiones, ciertas variables que serían útiles en la investigación no pueden ser usadas. Al realizar estudios sobre personas hay que mantener la privacidad de los datos. Por ello, habrá que realizar el estudio sólo con las variables que no incumplan el principio de privacidad.

El profesor-investigador, condicionado por lo apuntado en los puntos anteriores deberá elegir:

- Variables independientes que van a incidir más directamente sobre el rendimiento académico.
- Análisis estadísticos y pruebas estadísticas que van a objetivar las conclusiones.
- Herramientas informáticas que se van a utilizar para el análisis de los datos.

A partir de las elecciones iniciales, el propio proceso realizará esta selección. El profesor-investigador también podrá añadir o quitar variables, análisis estadísticos, pruebas estadísticas y programas informáticos de análisis de datos.

Estos pasos no pueden estar inconexos, tienen que tener un hilo conductor. Este camino toma forma de espiral. A través de los cursos académicos va retomando toda la información de todo aquello relevante que ya ha ocurrido en la nueva metodología para planificar las decisiones futuras. Existen diferentes procesos. Por ejemplo, en el primer curso en el que se empieza aplicar. No se tienen datos objetivos para seleccionar las primeras premisas, por lo que la experiencia del docente será la que guíe en estos primeros momentos. Dentro de cada curso se compara el principio del mismo con el final. De este modo, se puede realizar una comparativa para ver si ha variado alguna circunstancia de aquello que se está estudiando. De este modo, se tiene más información para el siguiente curso. Una vez que se han analizado dos o más cursos académicos de este modo, se está en disposición de poder comparar cursos distintos. Se contrastan los principios de un curso con los anteriores y lo mismo se realiza con los finales. Con ello, se puede ir incrementando la profundidad del conocimiento que el profesor-investigador tiene de sus clases para poder definir los objetivos con mayor sentido. Este proceso no deberá tener fin, o por lo menos hasta que se crea que el conocimiento de las circunstancias que rodean a las clases del profesor-investigador es suficiente y adecuado.

## 2.4. IMPLEMENTACIÓN Y GUÍA METODOLÓGICA.

Seleccionar, recoger, analizar, planificar, aplicar y transferir son una serie de procesos fuertemente interconectados entre ellos. Por ello, es necesario exponer y explicar la relación entre dichos procedimientos. En cada paso de la metodología, uno o varios de ellos entran en juego. La metodología está pensada para poder mejorar curso a curso la docencia a fin de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Por ello, habrá que dividir el proceso según cursos académicos. Por otro lado, en la nueva metodología se van a realizar una serie de comparativas tomando como referencia los principios y los finales de los cursos académicos. Para poder sacar conclusiones, se confrontan los inicios de curso, los finales de curso, y entre inicio y fin de cada curso. El principio del primer curso académico es especial, ya que no se poseen conocimientos objetivos previos. A partir de este primer momento, el resto de los momentos se repetirán en el tiempo.

La nueva metodología interna de la formación académica no es tanto un proceso lineal como podría ser la mejora continua, si no un proceso en forma de espiral. Es importante señalar y destacar la relación existente entre los distintos cursos para no perder ninguna información relevante que puede ser tomada en cuenta para posteriores análisis.

### 2.4.1. Objetivos.

#### - Un curso académico.

Al inicio del curso académico habrá que tomar en cuenta los objetivos totales del curso anterior. El primer curso, en el que se aplica la nueva metodología, no se contará con información objetiva de cursos precedentes. Por lo tanto, las primeras selecciones se realizarán basándose sólo en la experiencia profesional del profesor-investigador. En un primer momento se seleccionarán las variables, los análisis estadísticos, las pruebas estadísticas. Una vez recogidos todos los datos iniciales se analizarán y se obtendrán objetivos particulares. Con estos objetivos particulares, y los objetivos totales de cursos anteriores, se planificará el curso. Al terminar el curso, se recogerán todos aquellos datos susceptibles de que hayan podido cambiar a lo largo del curso académico y se analizarán. De este análisis saldrán objetivos generales, particulares y totales. Estos objetivos se añadirán a los objetivos totales que se tenían al principio del curso para transferirlos a los cursos siguientes.

Todo este proceso queda reflejada en la figura 2.18.

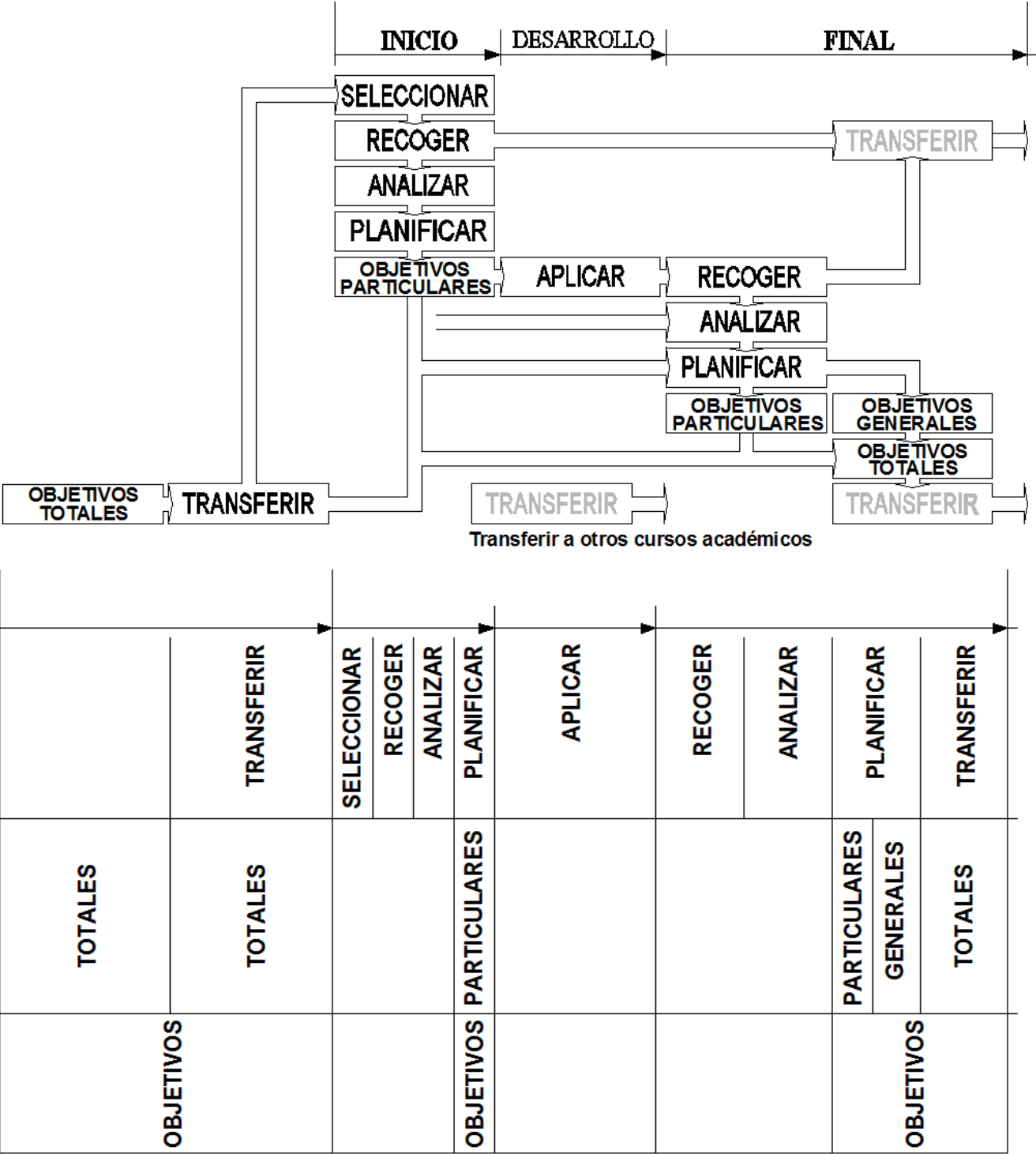


Figura 2.18. Objetivos. Un curso académico.

### - Varios cursos académicos.

Para poder llegar a conclusiones sobre modificaciones en el método didáctico se deberán realizar comparaciones estadísticas entre el principio del curso presente y los anteriores, y los finales del curso presente y los anteriores. De este modo, se podrá afirmar o negar la mejora de los cambios docentes introducidos. Todas las conclusiones sacadas de estos análisis generarán objetivos particulares y generales. Estos objetivos se añadirán a los objetivos totales y se transmitirán a los cursos posteriores. Como se aprecia en la figura 2.19.

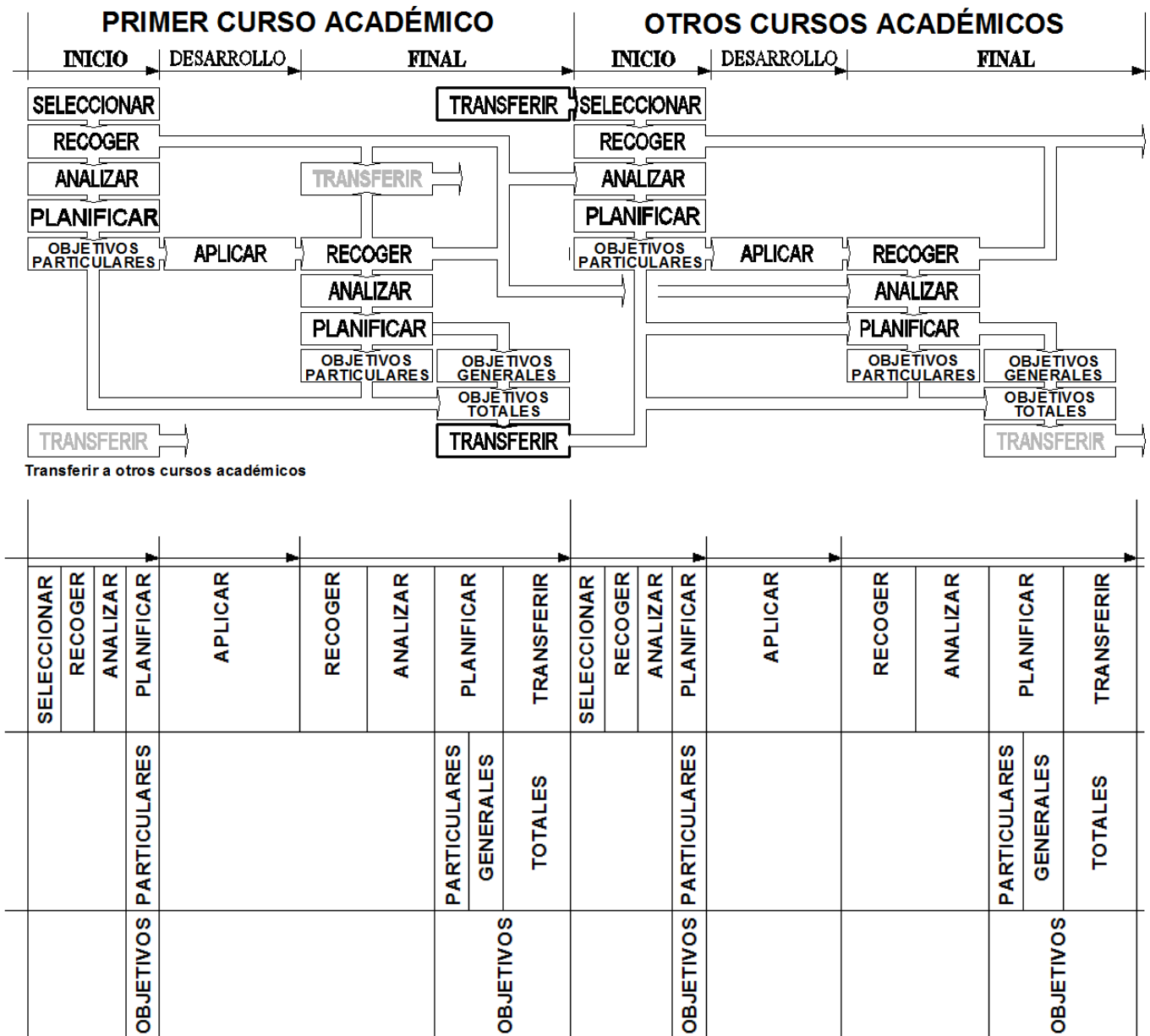


Figura 2.19. Objetivos. Varios cursos académicos.

### 2.4.2. Reportes.

A lo largo de la metodología es importante estar recogiendo todas aquellas informaciones importantes para los procesos posteriores como son los datos y los objetivos. Se proponen una serie de reportes que van a recoger la información relevante para posteriores procesos:

#### - Reporte 1. De selección.

En el reporte de selección se recogen las variables, los análisis estadísticos, las pruebas estadística y los cuestionarios seleccionados para el análisis de los datos. Es importante esta selección, ya que definirá el resto del proceso.

#### Primer curso académico. Inicio.

Al principio del primer curso académico se seleccionan las variables que se desean estudiar. El profesor-investigador deberá basarse en que sean todas aquellas que más influyan en el rendimiento académico de los alumnos y que sean de fácil acceso. Para la facilitar su elección, se realiza la siguiente clasificación:

- Controlables: variables que son introducidas por agentes externos a la clase o que el profesor-investigador puede incidir de alguna manera sobre ellas. Dentro las variables controlables, se presentan dos tipos:

- Obligadas: variables que conoce el profesor pero que no puede incidir en ellas, como son:

- Externas al centro: cambios en la ley, pruebas externas, etc.

- Internas al centro: cambio del libro de texto, normativa interna del centro de enseñanza, cambios en la política del departamento docente al que pertenece la asignatura, etc.

- No obligadas: variables sobre las que el profesor-investigador puede incidir de alguna manera.

Se clasifican según se necesite una recogida de datos con un test o no sea necesario:

- Sin test: método de enseñanza, etc.

- Con test: ansiedad hacia la asignatura, percepción de la docencia por parte de los alumnos, etc.

- No controlables: variables intrínsecas a los alumnos sobre las que el profesor no puede ejercer ningún cambio. Se clasifican según si se necesita un test o sólo una mera recopilación de datos:

- Sin test: clase, género, si es repetidor o no, nuevo en el centro educativo, si es extranjero o no, si tiene TDAH, calificaciones en el curso anterior y notas del curso presente, etc.

- Con test: coeficiente intelectual, situación socio-económica, aprendizaje, etc.

Gracias a esta criba de variables, el profesor investigador está en disposición de seleccionar las herramientas que se van a utilizar para recoger los datos. Dependiendo de las variables elegidas, serán con test o sólo una recopilación de datos de los alumnos. Para el análisis posterior de los datos, se seleccionarán las herramientas estadísticas e informática necesarias. Debido a que los cuestionarios o los análisis estadísticos pudieran no cumplir las premisas estadísticas para que sean correctos, se deberá seleccionar pruebas estadísticas para certificar que las conclusiones obtenidas son correctas. Todos estos elementos seleccionados se recogerán en el reporte (ver figura 2.20).

#### Otros cursos académicos. Inicio.

Observando las variables de los cursos anteriores y los análisis obtenidos, se seleccionan las variables que se desean estudiar. El profesor-investigador deberá basarse en que sean todas aquellas que más influyan en el rendimiento académico de los alumnos y sean de fácil acceso. A continuación, partiendo de los conocimientos transferidos del curso anterior, se selecciona las herramientas que se van a utilizar para recoger y analizar los datos. Dependiendo de las variables elegidas, serán con cuestionarios o sólo una recopilación de datos de los alumnos. Viendo lo que ha ocurrido en el curso anterior, para el análisis posterior de los datos, se seleccionarán las herramientas estadísticas e informáticas necesarias.

Todas estas selecciones se deberán recoger en el documento 1 (ver figura 2.20):

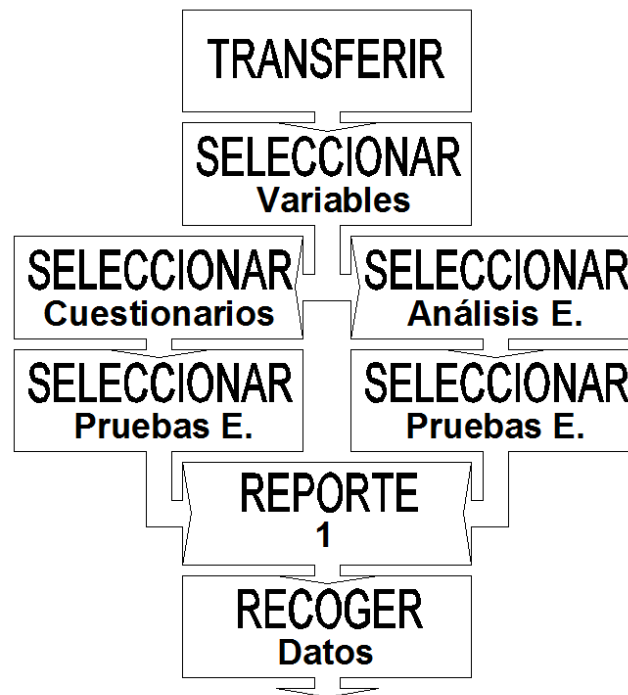
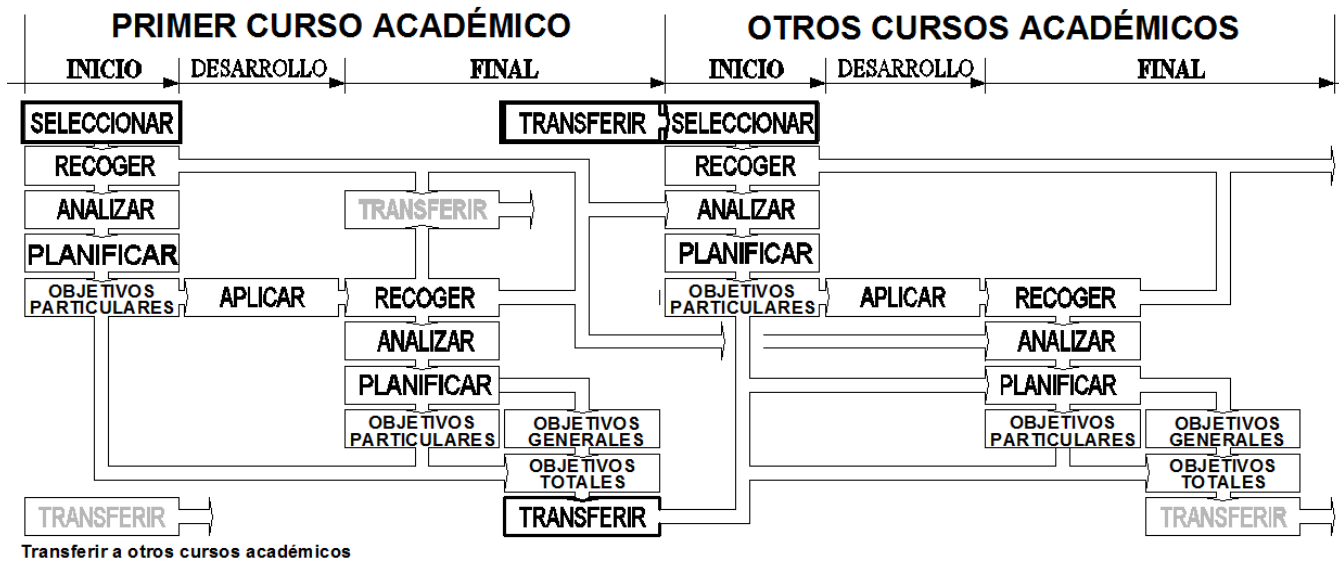


Figura 2.20. Reporte de selección.

### - Reporte 2. De comparación.

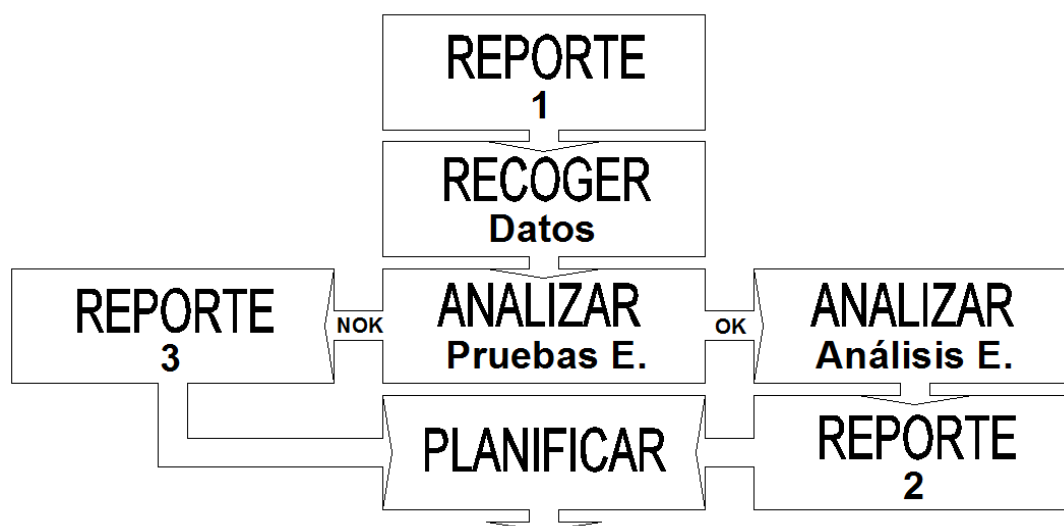
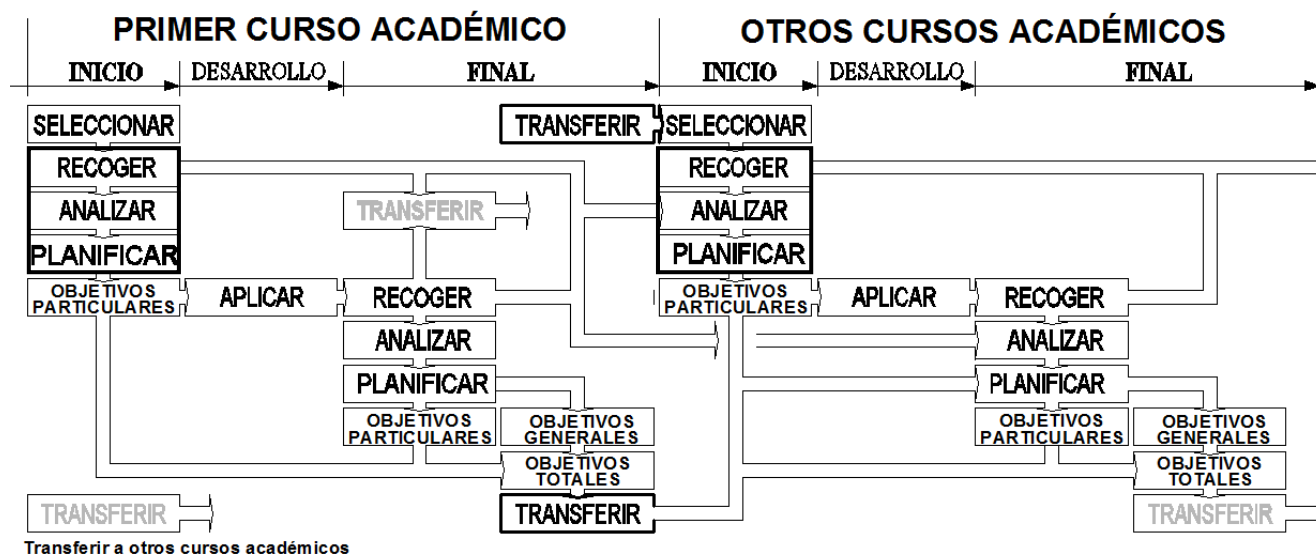
Tomando como referencia el reporte 1, se realizarán los análisis estadísticos seleccionados. Después del estudio estadístico se recogerá en el reporte 2 aquellas correlaciones que se hayan demostrado estadísticamente significativas.

Primer curso académico. Inicio.

Partiendo del reporte 1, una vez recogidas los datos, se pasarán los cuestionarios, se realizará las pruebas estadísticas y el análisis estadístico de los mismos. En caso de encontrar diferencias estadísticamente significativas se deberán recoger en el reporte 2.



Gracias a los análisis y las pruebas estadísticas, se pueden obtener informaciones que ayuden a la mejora en espiral de la metodología y a conocer mejor aspectos que no estaban incluidos en un primer análisis (figura 2.21):



OK / NOK: pruebas estadísticas correctas / incorrectas.

Figura 2.21. Reporte de comparación. Primer curso académico.

Primer curso académico. Final.

Al terminar el primer curso académico se está en disposición de realizar un análisis de todos los datos. Por un lado, el profesor-investigador puede ver la incidencia que ha causado su acción sobre los alumnos, las conclusiones de las variaciones, del principio del final del curso frente al principio, y de las variables que más inciden en el rendimiento académico. Los datos necesarios serán los resultados académicos, a fin de medir el rendimiento académico de los alumnos; y los datos de las variables no controlables con test, ya que el profesor-investigador ha podido variarlos a lo largo del curso académico. En este momento ya está en disposición de realizar un análisis de todos estos datos (reporte 2). Ver figura 2.21.

Otros cursos académicos. Inicio.

Una vez realizada la selección de las herramientas de análisis (reporte 1) se procederá a aplicar los

análisis estadísticos seleccionados. A consecuencia de estos análisis, se podrá ver si existen diferencias estadísticamente significativas (reporte 2). Al tener información de cursos anteriores y sus conclusiones, se puede realizar una comparativa entre los inicios de los cursos para poder realizar conclusiones con más criterio para otros cursos académicos. Dichos procesos se representan en la figura 2.22:

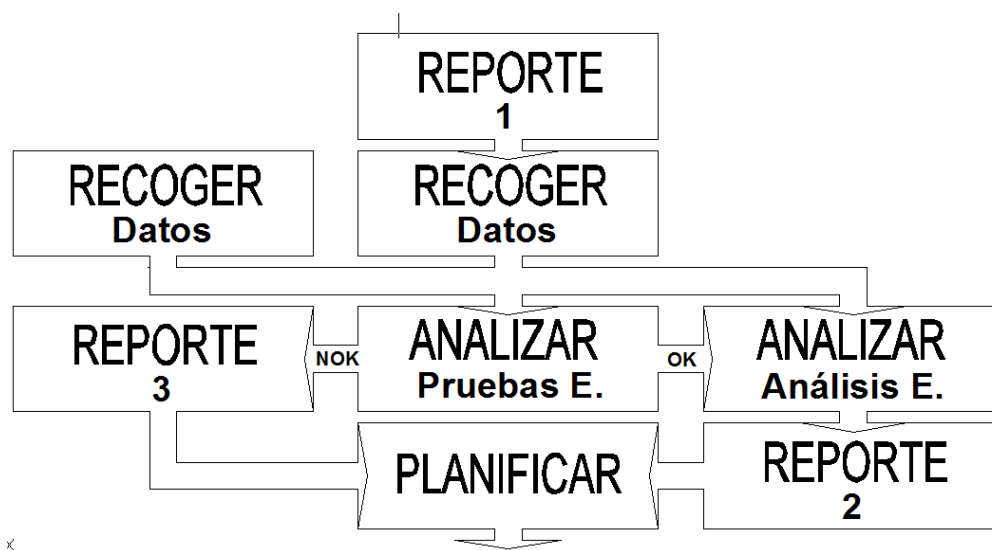
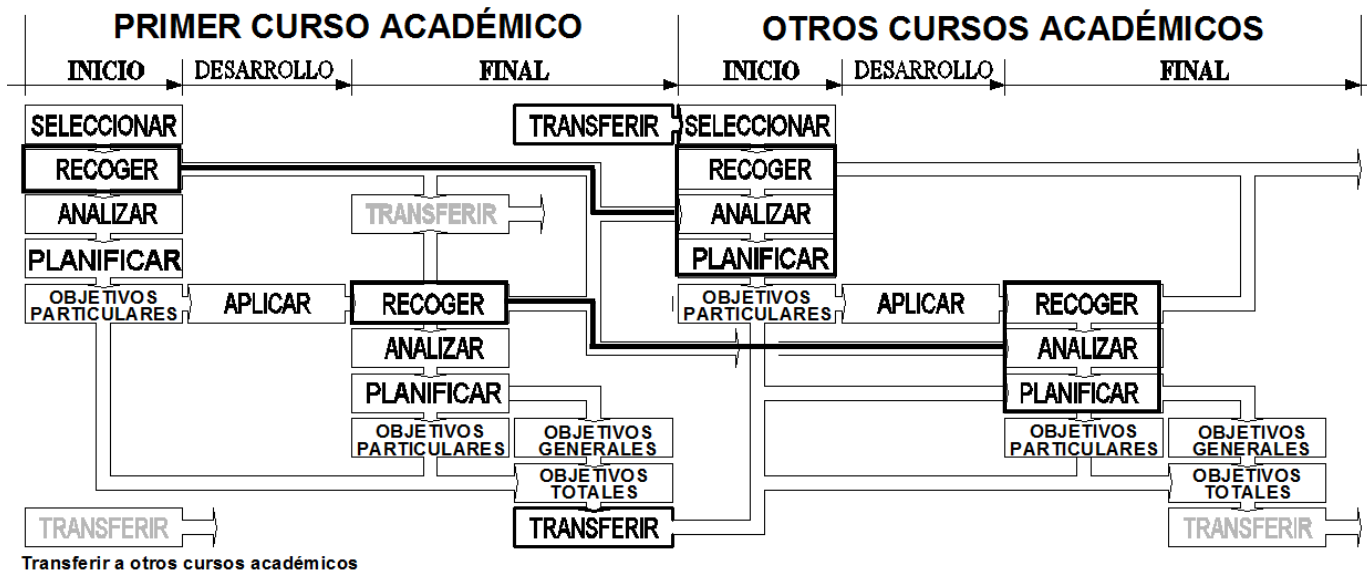


Figura 2.22. Reporte de comparación. Otros cursos académicos.

Otros cursos académicos. Final.

Transcurrido el año académico, y aplicado el método docente escogido, se recogerán los datos necesarios para contrastar el principio de año académico con el final. Los datos necesarios serán los resultados académicos, a fin de medir el rendimiento académico de los alumnos; y los datos de las variables no controlables con test, ya que el profesor-investigador ha podido variarlos a lo largo del curso académico. En este momento ya está en disposición de realizar un análisis de todos estos datos. El profesor-investigador puede ver la incidencia que han causado su acción sobre los alumnos. Las conclusiones de las variaciones, del principio del final del curso frente al principio, del final de un curso frente al final de los cursos anteriores, y de las variables que más inciden en el rendimiento académico (reporte 2) harán que el profesor investigador pueda realizar acciones de una manera objetiva y con conocimiento de las circunstancias que rodean la clase. Ver figura 2.22.

**- Reporte 3. De requisitos estadísticos.**

Por un lado, todo análisis estadístico necesita cumplir ciertos requisitos estadísticos para poder tomar en cuenta sus resultados. Por otro lado, los cuestionarios utilizados pueden no ser plenamente válidos y/o fiables. Dependiendo de si los cuestionarios fiables han sido modificados o alguna de sus características no corresponde al grupo de población estudiada, se deberá estudiar la validez y/o fiabilidad de los mismos. Estos requisitos se comprueban a través de las pruebas estadísticas elegidas al principio de la metodología (reporte 1). En el caso de que las pruebas estadísticas sean incorrectas, deberá ser reflejado en el reporte 3. Los requisitos estadísticos de los análisis estadísticos y la fiabilidad y/o validez que no sean correctos deberán ser reflejados en el reporte 3. Ver figuras 2.21 y 2.22.

**- Reporte 4. De objetivos.**

Gracias a los reportes 1, 2 y 3 se pueden realizar los objetivos que guiarán la nueva metodología.

Primer curso académico. Inicio.

Una vez que se recogen todos los datos, se pasarán los cuestionarios, se realizarán las pruebas estadísticas y el análisis estadístico de los mismos. La observación de los resultados llevará al profesor-investigador a los primeros objetivos (reporte 4). En caso de presentar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de población se formularán objetivos particulares que serán recogidos en el reporte 4. Por otro lado, los cuestionarios utilizados pueden no ser plenamente válidos y/o fiables. El no cumplimiento de dichas condiciones de validez y/o fiabilidad deberá ser uno de los objetivos particulares del análisis (reporte 4). Formulados los objetivos particulares, no quedará más que planificar el curso académico. Una vez obtenidos los objetivos particulares, sólo quedará aplicarlos, para su posterior recogida. Es importante tenerlos presentes en todo momento a fin de no desviarse de lo marcado inicialmente.

El proceso del inicio del primer curso académico queda reflejado en la figura 2.23.

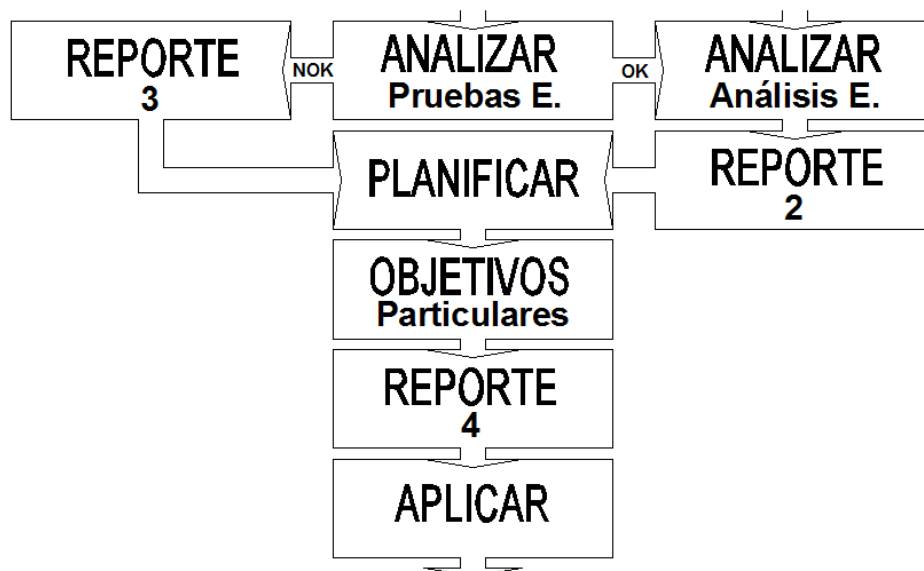
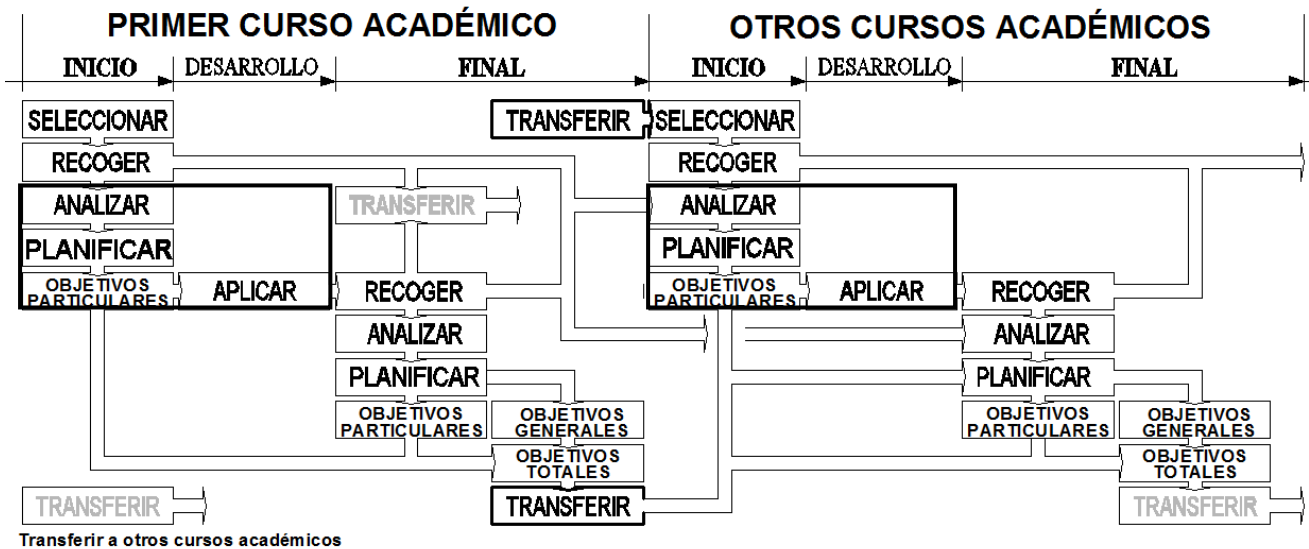


Figura 2.23. Reporte de objetivos. Inicio.

Primer curso académico. Final.

Transcurrido el año académico, y aplicado el método docente escogido, se recogerán los datos necesarios para contrastar el principio de año académico con el final. Los datos necesarios serán los resultados académicos, a fin de medir el rendimiento académico de los alumnos; y los datos de las variables no controlables con test, ya que el profesor-investigador ha podido variarlos a lo largo del curso académico. Por un lado, el profesor-investigador puede ver la incidencia que ha causado su acción sobre los alumnos. Las conclusiones de las variaciones, del principio del final del curso frente al principio, y de las variables que más inciden en el rendimiento académico, le llevan a formular los primeros objetivos generales para el curso siguiente (reporte 4). Por otro lado, los posibles problemas en el análisis de los datos o los cuestionarios aplicados le hacen ampliar, quitar o modificar los objetivos particulares iniciales (reporte 4).

Todo esta información deberá ser transferida a cursos posteriores como objetivos totales. Dicho proceso queda reflejado en la figura 2.24:

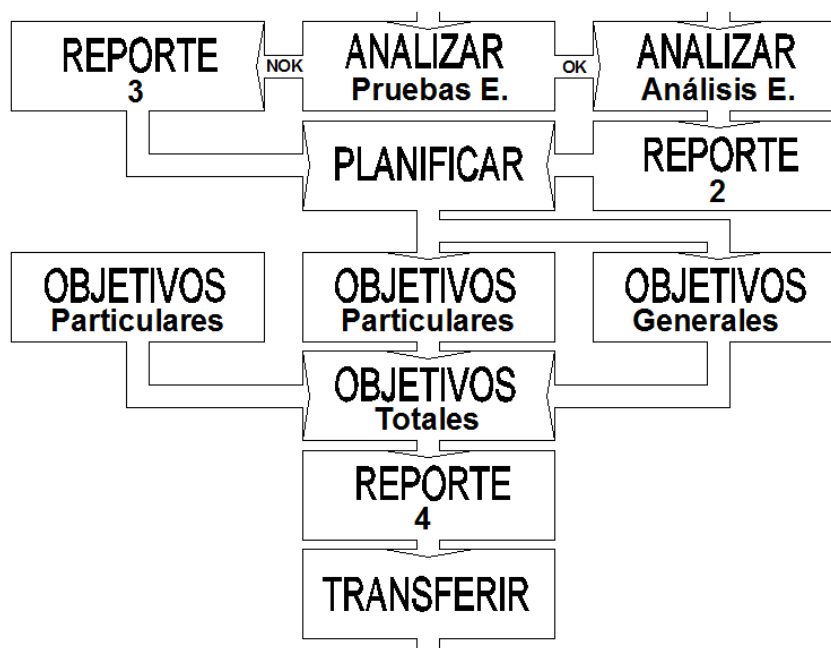
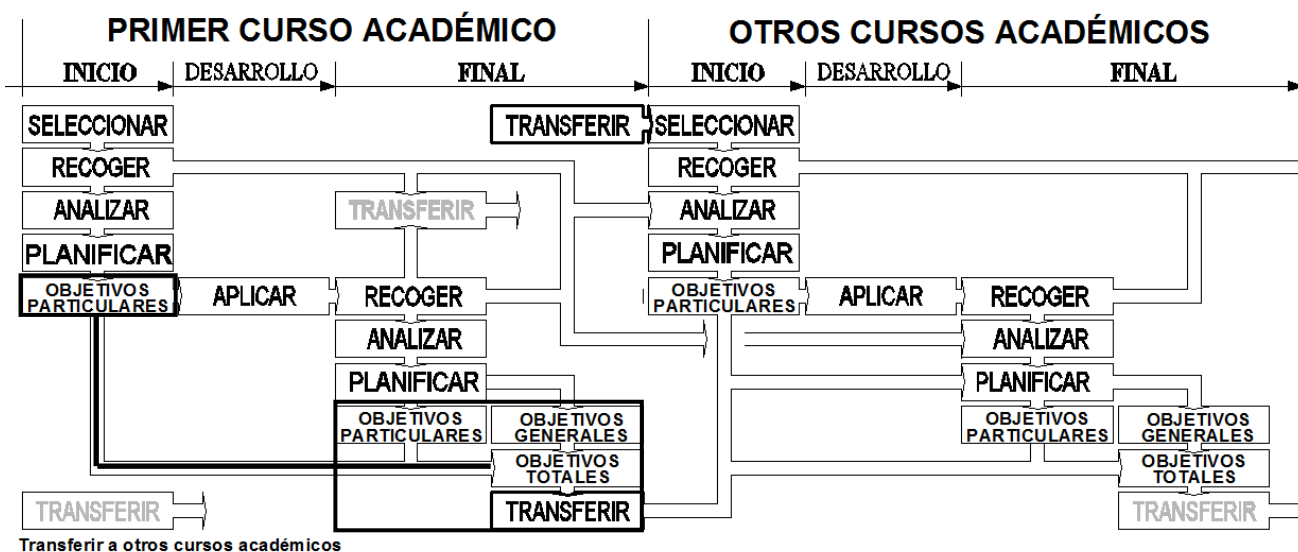


Figura 2.24. Reporte de objetivos. Final del primer curso académico.

Otros cursos académicos. Inicio.

Partiendo de los objetivos totales obtenidos al final de los cursos anteriores (reporte 4), el profesor-investigador ya está en disposición de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Tomando en cuenta los objetivos transferidos del curso anterior, se pueden realizar metas tales como mejorar el rendimiento de los alumnos con notas más bajas. La observación de los resultados de los análisis estadísticos llevará al profesor-investigador a formular nuevos objetivos particulares (reporte 4). Las herramientas estadísticas pueden no ser las correctas o no proporcionar las informaciones que se pretendían con ellas. Por otro lado, todo análisis estadístico está sujeto a pruebas estadísticas para confirmar su validez. En cualquier caso, los objetivos particulares servirán para mejorar ambos aspectos. Los cuestionarios utilizados pueden no ser plenamente válidos y/o fiables. En caso de problemas con alguna de estas comprobaciones, deberá ser uno de los objetivos

particulares del análisis (reporte 4). Una vez realizada la selección de las herramientas de análisis se procederá a aplicar los análisis estadísticos seleccionados. A consecuencia de estos análisis se podrá ver si existen diferencias estadísticamente significativas (reporte 2). Gracias a este análisis se podrá saber con qué mimbres cuenta el docente y podrá plantear objetivos particulares (reporte 4). La comparación con el principio de los cursos anteriores proporcionará nuevos objetivos generales que ayudarán a planificar mejor el curso académico (reporte 2). Una vez obtenidos los objetivos particulares y los generales, solo quedará aplicarlos, para la posterior recogida. Es importante tenerlos presentes en todo momento a fin de no desviarse de lo marcado inicialmente. Dicho proceso queda reflejado en la figura 2.23.

#### Otros cursos académicos. Final.

Por un lado, el profesor-investigador puede ver la incidencia que han causado su acción sobre los alumnos. Las conclusiones de las variaciones, del principio del final del curso frente al principio, y de las variables que más inciden en el rendimiento académico, le llevan a formular objetivos generales para el curso siguiente (reporte 4). Por otro lado, los posibles problemas en el análisis de los datos o los cuestionarios aplicados le puede llevar a ampliar, quitar o modificar los objetivos particulares iniciales (reporte 4). Toda esta información deberá ser transferida a cursos posteriores como objetivos totales. Por último, solo faltará comparar el final del curso académico con los finales de los anteriores de otros cursos académicos. Como en procesos anteriores, se deberán realizar pruebas estadísticas a los cuestionarios y a los análisis estadísticos. Estas dificultades harán que se generen nuevos objetivos particulares (reporte 4). De este modo se podrá ver las diferencias entre los distintos cursos académicos y de qué manera han afectado las diferencias introducidas en el método docente en el rendimiento académico de los estudiantes. Entonces, se podrán formular los objetivos generales con mucho más criterio (reporte 4). Estos objetivos, junto con todos los anteriores, conforman los objetivos totales que se transferirán a cursos posteriores.

Dicho proceso queda reflejado en la figura 2.25:

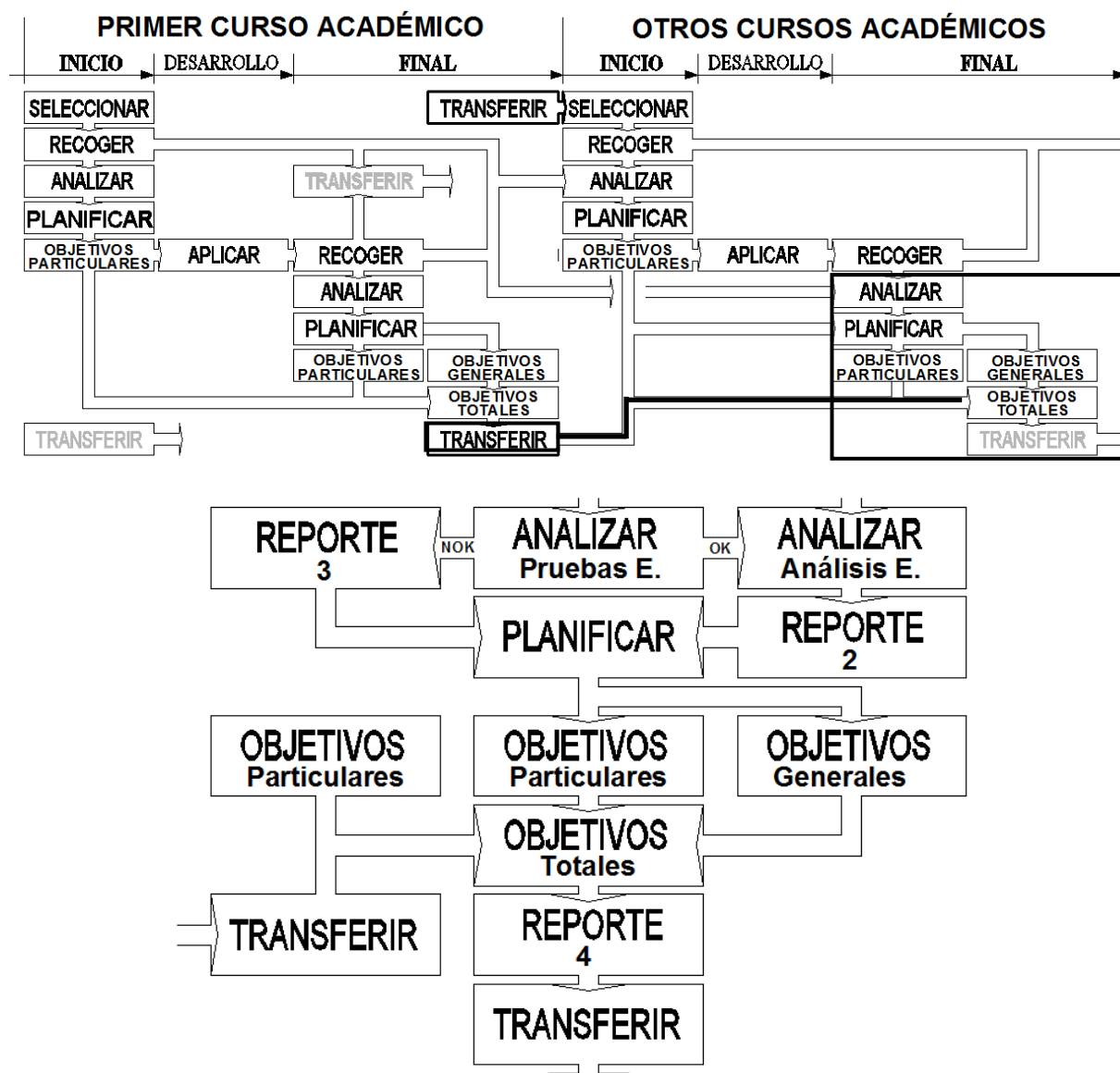


Figura 2.25. Reporte de objetivos. Final de otros curso académicos.

### 2.4.3. Cuestionarios.

A lo largo de toda la nueva metodología se debe recoger constantemente datos. Es importante este apartado, ya que si no se hace correctamente es imposible un análisis posterior objetivo. Además, es importante el anonimato de los datos por dos razones: la objetividad del análisis y la protección de datos.

A continuación se indica todo los momentos donde se recogen los datos con estos cuestionarios (figura 2.26).

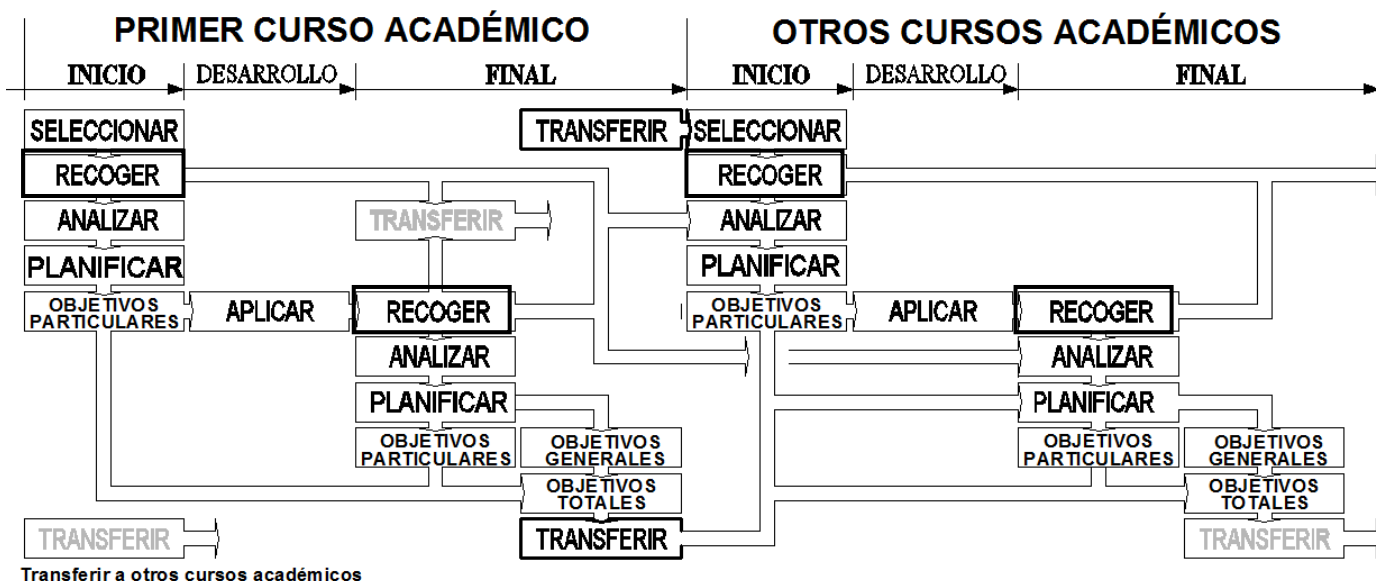


Figura 2.26. Cuestionarios.

Se describen los distintos cuestionarios utilizados en la recogida de datos:

**- Cuestionario A. De variables no controlables sin cuestionario.**

Todos los cuestionarios son iguales, menos un número correlativo. Los alumnos escriben los datos de las variables no controlables sin test. De este modo, se le asigna un número a cada alumno y no es necesario el conocimiento del nombre. Gracias a este número, queda asegurada la trazabilidad de los datos.

- Cuestionario A1: se pasa a los alumnos a principio de curso para recoger los datos de las variables no controlables sin test y correlacionarlos con un número.

- Cuestionario A2: se pasa a los alumnos al final del curso para seguir con la trazabilidad con el número de principio de curso y la nota de final de curso. Para seguir su trazabilidad, el alumno escribirá el número elegido del cuestionario A1.

**- Cuestionario B. De notas del curso anterior.**

Este cuestionario es rellenado por el profesor-investigador con los nombres de los alumnos y las notas del curso anterior (si las hubiere). Se añadirá una casilla a cada alumno que rellenará cuando haya elegido el número, al azar, del cuestionario A1. Este número rellenado por cada alumno lo utilizará para completar los cuestionarios A1 y C.

**- Cuestionario C. De variables no controlables con test y controlables no obligadas con test.**

Este cuestionario se utiliza para que los alumnos respondan a todas aquellas variables con test. Dicho cuestionario deberá ser rellenado por el número elegido en el cuestionario A1. Se volverá a pasar al final del curso en caso de que la variable que se quiere estudiar con dicho test haya podido variar a lo largo del curso, variables no controlables no obligadas con test. Son las variables que el profesor-investigador puede incidir de alguna manera sobre ellas.

**- Recogida de datos.**

Recogida de datos. Inicio de curso.



Se utilizarán 3 tipos de cuestionarios: A1, B y C. Los cuestionario A1 y C serán rellenados por parte de los alumnos y se entregarán al profesor-investigador para el análisis de los datos. El cuestionario B lo rellenarán los alumnos con el número del cuestionario A1, elegido al azar, y lo guardará un alumno-responsable del curso hasta final del año académico. Con esta medida, los datos del estudio serán totalmente anónimos. Los cuestionarios A1 y C los recogerá el profesor-investigador para el análisis de los datos. Ver figura 2.27.

Recogida de de datos. Final de curso.

Se rellenarán 3 tipos de cuestionarios: A2, B y C. Los cuestionarios C serán utilizados en el caso de que las variables sean susceptibles de cambios a lo largo del curso académico. Los cuestionarios A2 y C serán rellenados por parte de los alumnos y se entregarán al profesor-investigador para el análisis de los datos. El cuestionario B lo entregará el alumno-responsable de curso al resto de los alumnos por si han olvidado el número elegido en el cuestionario A1. Al terminar, el cuestionario B será destruido por parte del alumno-responsable, siguiendo las directrices del profesor-investigador. Los cuestionarios A2 y C los recogerá el profesor-investigador para el análisis de los datos. Para mejor entendimiento del proceso de recogida de datos se presenta la figura 2.27:

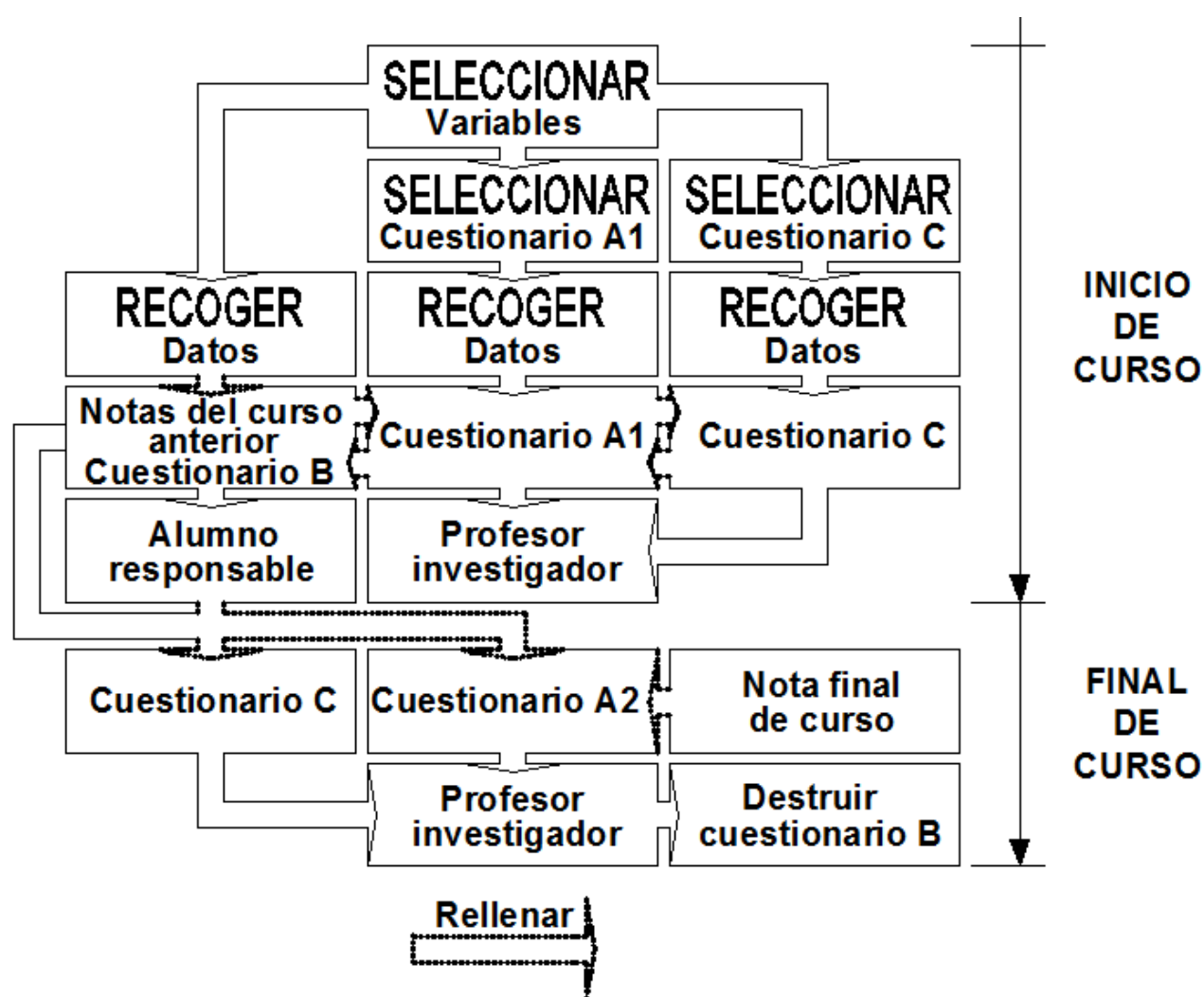


Figura 2.27. Cuestionarios. Proceso de recogida de datos.

#### 2.4.4. Cronograma general.

La nueva metodología transcurre a lo largo de los cursos académicos en forma de espiral. Permanentemente se está recogiendo datos y objetivos, y se transferirán a los cursos siguientes. Por otro lado, se realizarán las comparativas entre cursos de:

- principios de cada curso.
- finales de cada curso.
- los inicios y los finales de cada curso para poder sacar objetivos que llevarán al profesor-investigador a poder optimizar su docencia de manera más eficaz.

A través de la transferencia de los objetivos y los datos se relacionarán los diversos cursos. Al trasladar los datos a otros cursos pueden ser comparados y obtener objetivos. Todos los objetivos obtenidos en los distintos procesos deberán ser transmitidos para ser tomados como referencia para las decisiones en procesos posteriores. En el esquema 2.28 se exponen la manera en la que transcurren cronológicamente el primer curso académico y otros cursos:

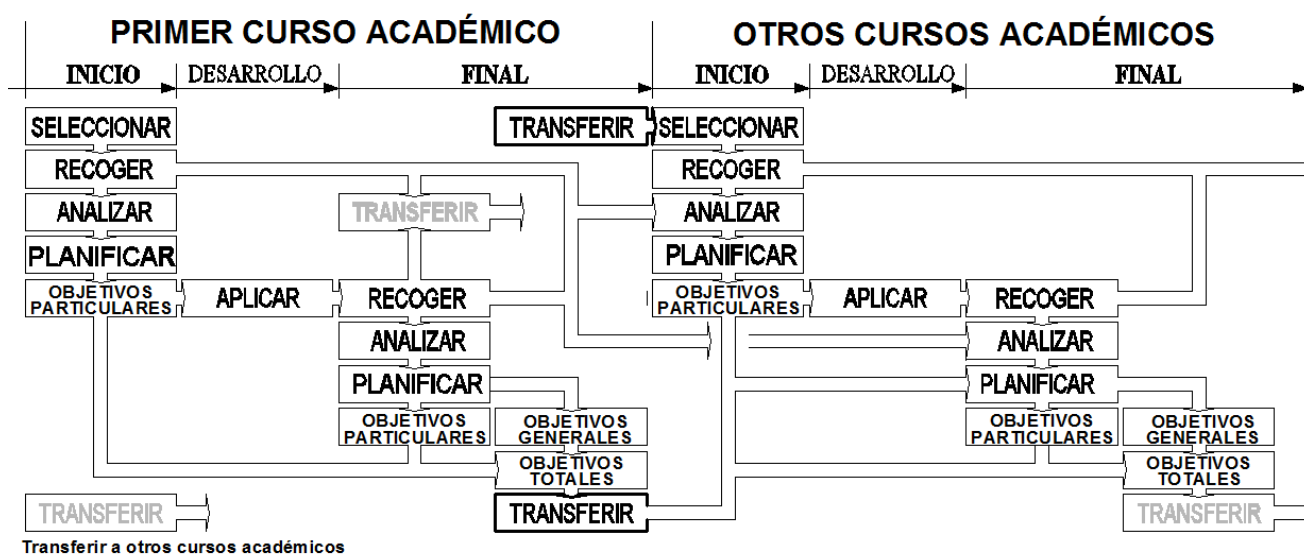


Figura 2.28. Cronología.

#### 2.4.5. Cronograma del primer curso académico.

##### - Inicio.

##### Reporte 1

En un primer momento se seleccionan las variables que se desean estudiar. El profesor-investigador deberá basarse en que sean todas aquellas que más influyan en el rendimiento académico de los alumnos y sean de fácil acceso. Para la facilitar su elección, se realiza la siguiente clasificación:

- Controlables: variables que son introducidas por agentes externos a la clase o que el profesor-investigador puede incidir de alguna manera sobre ellas. Dentro las variables controlables, existen dos tipos:

- Obligadas: las variables que conoce el profesor pero que no las puede modificar, como son:
  - Externas al centro: cambios en la ley, pruebas externas, etc.
  - Internas al centro: cambio del libro de texto, normativa interna del centro de enseñanza, cambios en la política del departamento docente al que pertenece la asignatura, etc.
- No obligadas: las variables sobre las que el profesor-investigador puede incidir de alguna manera. Se clasifican según se necesite una recogida de datos con un test o no es necesario:
  - Sin test: método de enseñanza, etc.
  - Con test: ansiedad hacia la asignatura, percepción de la docencia por parte de los alumnos, etc.

- No controlables: las variables intrínsecas a los alumnos sobre las que el profesor no puede ejercer ningún cambio. Se clasifican según si se necesita un test o solo una mera recopilación de datos:
  - Sin test: clase, género, si es repetidor o no, nuevo en el centro educativo, si es extranjero o no, si tiene TDAH, calificaciones en el curso anterior y notas del curso presente, etc.
  - Con test: coeficiente de inteligencia, situación socio-económica familiar, nivel educativo de los padres, etc.

Una vez seleccionadas las variables que se van a estudiar en el estudio deberán ser anotadas en el reporte 1. Posteriormente, se selecciona las herramientas que se van a utilizar para recoger los datos. Dependiendo de las variables elegidas, serán con test o solo una recopilación de datos de los alumnos. Para el análisis posterior de los datos, se seleccionarán los análisis estadísticos, las pruebas estadísticas y las herramientas informáticas necesarias. Todos estos elementos seleccionados se recogerán en el reporte 1 (figura 2.20).

## Reporte 2.

Se analizan las diferencias estadísticamente significativas. Para ello, se contrastan los distintos grupos de población, dados por las variables no controlables sin test. Se compara cómo se comportan frente a las variables controlables no obligadas con test y las no controlables con test. Para ello, se utilizan los grupos de población aportados por las variables no controlables sin test. En caso de encontrar diferencias estadísticamente significativas, se deberán recoger en el reporte 2. Ver figuras 2.21 y 2.22.

## Cuestionarios A1, B y C.

Gracias a la selección de las variables y los test ya se está en disposición de recoger los datos para su posterior análisis. Para ello se utilizan los cuestionarios A1, B y C. Primeramente se reparten los cuestionarios A1 que son todos iguales, menos un número correlativo. Los alumnos escriben los datos de las variables no controlables sin test. De este modo, se le asigna un número a cada alumno y no es necesario el conocimiento del nombre. Gracias a este número, queda asegurada la trazabilidad de los datos. El cuestionario B es rellenado por el profesor-investigador con los nombres de los alumnos y las notas del curso anterior (si las hubiere). Se añadirá una casilla a cada alumno que rellenará cuando haya elegido el número, al azar, del cuestionario A1. Este número rellenado por cada alumno lo usará para completar los cuestionarios A1 y C. El cuestionario C se utiliza para que los alumnos respondan a todas aquellas variables con test. Dicho cuestionario deberá ser rellenado por el número elegido en el cuestionario A1. Se volverá a pasar al final del curso en caso de que la variable que se quiere estudiar con dicho test haya podido variar a lo largo del curso, variables no controlables con test. Son las variables que el profesor-investigador puede incidir de alguna manera sobre ellas. Por último, el cuestionario B lo guardará un alumno-responsable del curso hasta final del curso. Con esta medida, los datos del estudio serán totalmente anónimos. Los cuestionarios A1 y C los recogerá el profesor-investigador para el análisis de los datos. A fin de ver el proceso de recogida de dato, ver figura 2.27.

## Reporte 3.

Una vez recogidos todos los datos, se pasarán los cuestionarios, se realizarán las pruebas estadísticas y el análisis estadístico de los mismos. En el caso de que las pruebas estadísticas no sean correctas, deberá ser reflejado en el reporte 3. Gracias a las pruebas estadísticas se pueden obtener informaciones que ayuden a la mejora en espiral de la metodología y a conocer mejor aspectos que no estaban incluidos en un primer análisis. Dependiendo de si los cuestionarios validados han sido modificados o alguna de sus características no corresponde al grupo de población estudiada, se deberá estudiar la validez y/o fiabilidad de los mismos. En caso de no cumplir alguna de ellas se recogerá en el reporte 3. Tomando en cuenta el reporte 2 y el 3 ya se está en disposición de poder planificar el curso. Ver figuras 2.21 y 2.22.

## Reporte 4.

La observación de los resultados (reportes 2 y 3) llevará al profesor-investigador a los primeros objetivos particulares (reporte 4). Una vez obtenidos los objetivos particulares, sólo quedará aplicarlos, para su posterior análisis. Es importante tenerlos presentes en todo momento a fin de no desviarse de lo marcado inicialmente (figuras 2.23).

### - Final.

#### Cuestionarios A2, B y C.

Transcurrido el año académico, y aplicado el método docente escogido, se recogerán los datos necesarios para contrastar el principio de año académico con el final. Los datos necesarios serán los resultados académicos, a fin de medir el rendimiento académico de los alumnos; y los datos de las variables no controlables con cuestionario, ya que el profesor-investigador ha podido variarlos a lo largo del curso académico. Para ello se utilizan los cuestionarios A2, B y C. Los cuestionarios C serán utilizados en el caso de que las variables sean susceptibles de cambios a lo largo del curso académico (controlables no obligadas con test). El cuestionario B lo entregará el alumno-responsable de curso al resto de los alumnos por si han olvidado el número elegido en el cuestionario A1. Al terminar, el cuestionario B será destruido por parte del alumno-responsable, siguiendo las directrices del profesor-investigador. Los cuestionario A2 y C serán rellenados por parte de los alumnos y se entregarán al profesor-investigador para el análisis de los datos. Para mejor entendimiento del proceso de recogida de datos ver figura 2.27.

## Reporte 2

El profesor-investigador puede ver la incidencia que han causado su acción sobre los alumnos. Las conclusiones de las variaciones, del principio del final del curso frente al principio, y de las variables que más inciden en el rendimiento académico. Se vuelven a tomar los grupos de población compuestos por las variables no controlables sin test. Se analiza si existen diferencias estadísticamente significativas en referencia a las variables que han podido cambiar a lo largo de curso académico, controlables no obligadas con test (figuras 2.21 y 2.22).

## Reporte 3

Los posibles problemas estadísticos en las pruebas estadísticas de los análisis de datos y los conflictos en las fiabilidades y/o validaciones en los cuestionarios aplicados deberán ser apuntados en el reporte 3 (figuras 2.21 y 2.22).

## Reporte 4

En este momento ya está en disposición de realizar un análisis de de los reportes 2 y 3. Gracias a la comparativa del principio con el final del curso le llevan a formular al profesor-investigador los primeros objetivos generales para el curso siguiente. Por otro lado, los posibles problemas en el análisis de los datos o los cuestionarios aplicados le pueden llevar a ampliar, quitar o modificar los objetivos particulares iniciales. Todo esta información deberá ser transferida a cursos posteriores como objetivos totales (figura 2.24).

### - Transferencia.

El reporte 4 deberá ser transferido al siguiente curso académico, ya que contiene los objetivos totales (objetivos particulares + objetivos generales) reunidos a lo largo de los cursos anteriores donde se ha aplicado la nueva metodología. No sólo los objetivos son transferidos, también los datos para poder ser comparados con cursos posteriores.

## Datos

Los datos recogidos al principio y al final de los cursos académicos deberán ser transferidos a los cursos posteriores para poder ser comparados con los obtenidos en estos cursos. De este análisis se obtendrán conclusiones que ayudarán al profesor-investigados a planificar sus siguientes acciones. En la figura 2.29 se ve cuál es la relación de esta transferencia de datos entre cursos académicos:

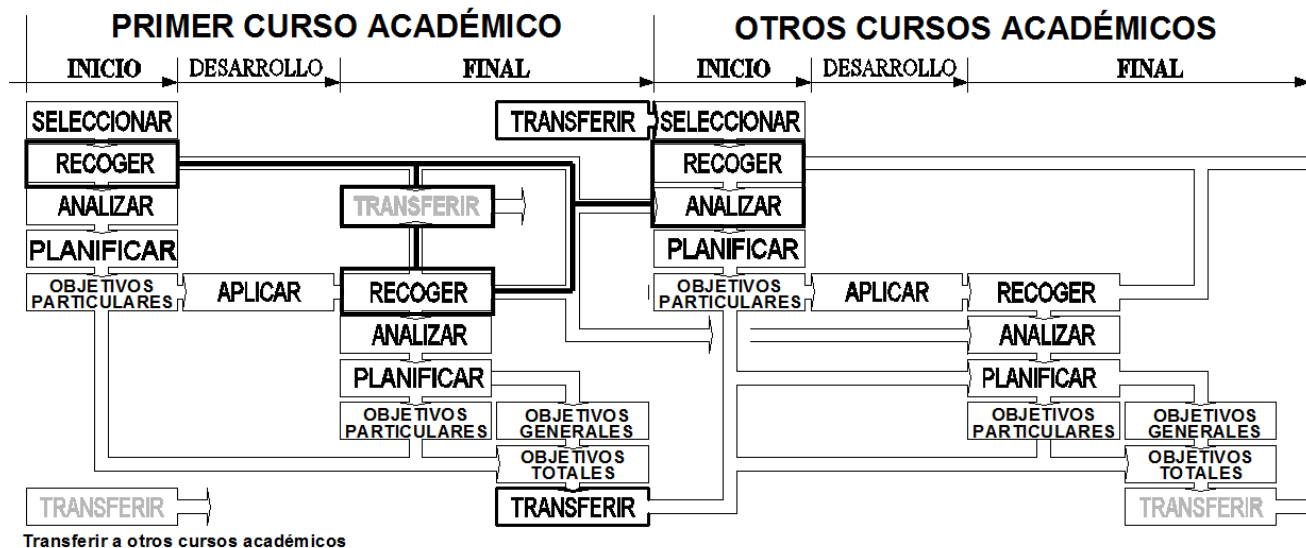


Figura 2.29. Transferencia del primer curso académico, datos.

## Objetivos

No sólo se transfieren los datos, también todos los objetivos obtenidos al finalizar los cursos académicos. De este modo, se podrán aplicar acciones de una forma objetiva para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Por otro lado, todas las decisiones de la nueva metodología tienen como base común estos objetivos que ayudarán a la toma de decisiones, por ejemplo para elegir las herramientas de análisis al empezar un nuevo curso académico (figura 2.30):

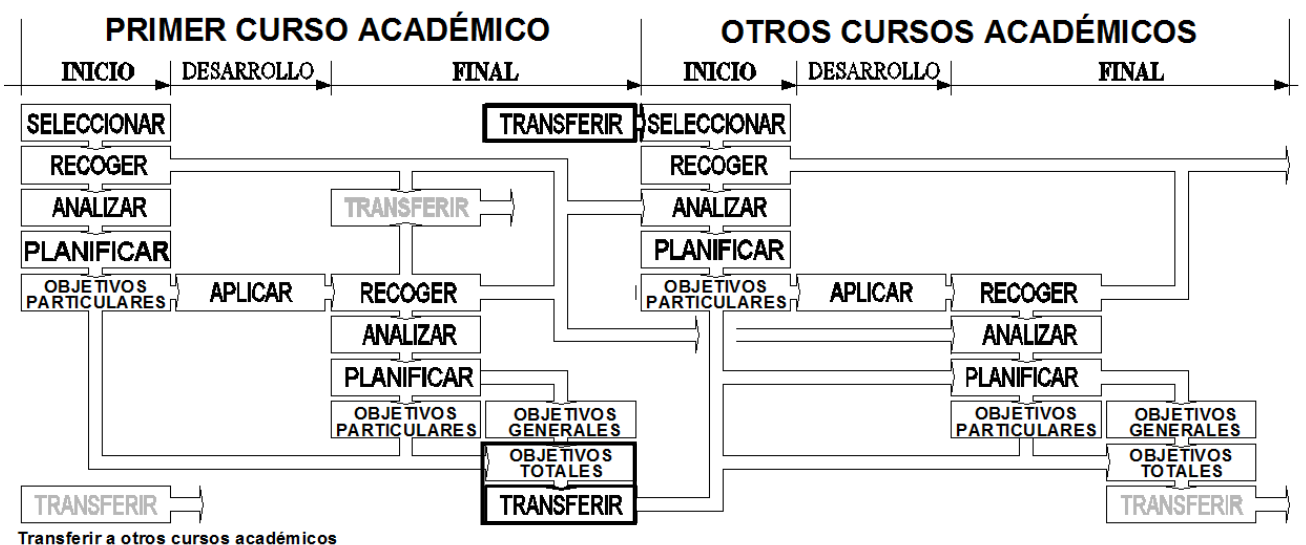


Figura 2.30. Transferencia del primer curso académico, objetivos.

## 2.4.6. Cronograma de otros cursos académicos.

### - Inicio.

#### Reporte 1

Partiendo de los objetivos totales obtenidos al final del curso, el profesor-investigador ya está en disposición de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Tomando en cuenta los objetivos trasferidos del curso anterior, se pueden realizar metas tales como: mejorar el rendimiento de los alumnos con notas más bajas. Observando las variables del curso anterior y los análisis obtenidos, se seleccionan las variables que se desean estudiar tomando como referencia el reporte 1, donde están elegidas las herramientas de análisis del curso anterior, y el reporte 4, donde están los objetivos obtenidos a lo largo del curso anterior, se elegirán las herramientas de análisis para el nuevo curso académico. Se atenderá a la misma clasificación realizada al principio del curso anterior a la hora de seleccionar las variables:

- Controlables:
  - Obligadas:
    - Externas al centro.
    - Internas al centro.
  - No obligadas:
    - Sin test.
    - Con test.
- No controlables:
  - Sin test.
  - Con test.

Una vez seleccionadas las variables que se van a estudiar en el estudio, deberán ser anotadas en el reporte 1. Posteriormente, se selecciona las herramientas que se van a utilizar para recoger los datos. Dependiendo de las variables elegidas, serán con test o sólo una recopilación de datos de los alumnos. Para el análisis posterior de los datos se seleccionarán los análisis estadísticos, las pruebas estadísticas y las herramientas informáticas necesarias. Todos estos elementos seleccionados se recogerán en el reporte 1 (figura 2.20).

#### Reporte 2

Se analizarán las diferencias estadísticamente significativas, contrastando los distintos grupos de población, dados por las variables no controlables sin test. Se compara cómo se comportan frente a las variables controlables no obligadas con test y las no controlables con test. En caso de encontrar diferencias estadísticamente significativas se deberán recoger en el reporte 2 y se obtendrán objetivos particulares (reporte 4). Al tener información del curso anterior, se puede comparar ambos cursos para poder realizar conclusiones con más criterio para otros cursos académicos. A consecuencia de estos análisis se podrá ver si existen diferencias estadísticamente significativas y obtener nuevos objetivos generales (reporte 4). Véase figura 2.21.

#### Cuestionarios A1, B y C.

Gracias a la selección de las variables y los test, ya se está en disposición de recoger los datos para su posterior análisis. Para ello se utilizan los cuestionarios A1, B y C. Primeramente se reparten los cuestionarios A1 que son todos iguales, menos un número correlativo. Los alumnos escriben los datos de las variables no controlables sin test. De este modo, se le asigna un número a cada alumno y no es necesario el conocimiento del nombre. Gracias a este número, queda asegurada la trazabilidad de los datos. El cuestionario B es rellenado por el profesor-investigador con los nombres de los alumnos y las notas del curso anterior (si las hubiere). Se añadirá una casilla a cada alumno que rellenará cuando haya elegido el número, al azar, del cuestionario A1. Este número rellenado por cada alumno lo utilizará para completar los cuestionarios A1 y C. El cuestionario C se utiliza para que los alumnos respondan a todas aquellas variables con test. Dicho cuestionario deberá ser rellenado por el número elegido en el cuestionario A1. Se volverá a pasar al final del curso en caso de que la variable que se quiere estudiar con dicho test haya podido variar a lo largo del curso, variables no



controlables con test. Son las variables que el profesor-investigador puede incidir de alguna manera sobre ellas. Por último, el cuestionario B lo guardará un alumno-responsable del curso hasta final del curso. Con esta medida, los datos del estudio serán totalmente anónimos. Los cuestionarios A1 y C los recogerá el profesor-investigador para el análisis de los datos (figura 2.27).

### Reporte 3.

Una vez que recogidos todos los datos, se pasarán los cuestionarios, se realizará las pruebas estadísticas y el análisis estadístico de los mismos. En el caso de que las pruebas estadísticas no sean correctas, deberá ser reflejadas en el reporte 3. Gracias a los análisis y las pruebas estadísticas se pueden obtener informaciones que ayuden a la mejora en espiral de la metodología y a conocer mejor aspectos que no estaban incluidos en un primer análisis, objetivos particulares (reporte 4). Dependiendo de si los cuestionarios fiables han sido modificados o alguna de sus características no corresponde al grupo de población estudiada, se deberá estudiar la validez y/o fiabilidad de los mismos. En caso de no cumplir alguna de ellas se recogerán en el reporte 3. Tomando en cuenta el reporte 2 y el 3 ya se está en disposición de poder planificar el curso (figuras 2.21 y 2.22).

### Reporte 4.

La observación de los resultados (reportes 2 y 3) llevará al profesor-investigador a los objetivos particulares y los objetivos generales (reporte 4). Una vez obtenidos los objetivos totales, sólo quedará planificar el curso académico y ver los resultados. Es importante tenerlos presentes en todo momento, a fin de no desviarse de lo marcado inicialmente (figura 2.23).

### - Final.

#### Cuestionarios A2, B y C.

Transcurrido el año académico, y aplicado el método docente escogido, se recogerán los datos necesarios para contrastar el principio de año académico con el final. Los datos necesarios serán los resultados académicos, a fin de medir el rendimiento académico de los alumnos; y los datos de las variables no controlables con cuestionario, ya que el profesor-investigador ha podido variarlos a lo largo del curso académico. Para ello se utilizan los cuestionarios A2, B y C. Los cuestionarios C serán utilizados en el caso de que las variables sean susceptibles de cambios a lo largo del curso académico (controlables no obligadas con test). El cuestionario B lo entregará el alumno-responsable de curso al resto de los alumnos por si han olvidado el número elegido en el cuestionario A1. Al terminar, el cuestionario B será destruido por parte del alumno-responsable, siguiendo las directrices del profesor-investigador. Los cuestionarios A2 y C serán rellenados por parte de los alumnos y se entregarán al profesor-investigador para el análisis de los datos (figura 2.27).

### Reporte 2.

El profesor-investigador puede ver la incidencia que ha causado su acción sobre los alumnos. Las conclusiones de las variaciones, del principio al final del curso frente al principio, y de las variables que más inciden en el rendimiento académico. Se vuelven a tomar los grupos de población compuestos por las variables no controlables sin test y se analiza si existen diferencias estadísticamente significativas en referencia a las variables que han podido cambiar a lo largo de curso académico, controlables no obligadas con test. Por último, solo faltará comparar el final del curso académico con los anteriores finales de los otros cursos académicos. De este modo, se podrán comparar los cambios metodológicos introducidos en los distintos cursos. No sólo se pueden cotejar los métodos didácticos, también las variables controlables obligadas (cambios de libro de texto, en las leyes, etc.). Se observa si han influido de una forma estadísticamente significativa a los alumnos y a qué grupo de población ha afectado (variables no controlables sin test). Además, es el momento de estudiar de qué modo han afectado variables controlables obligadas (figuras 2.21 y 2.22).

### Reporte 3

Los posibles problemas estadísticos en las pruebas estadísticas de los análisis de datos y los conflictos en las fiabilidades y/o validaciones en los cuestionarios aplicados deberán ser apuntados en el reporte 3 (figuras 2.21 y 2.22).

### Reporte 4

Ya se está en disposición de realizar un análisis de de los reportes 2 y 3. Gracias a la comparativa del principio con el final del curso le llevan a formular al profesor-investigador unos objetivos generales para el curso siguiente. También, la comparativa entre cursos, la incidencia que ha tenido los cambios sobre los alumnos y ver cuáles son las variables que más han influido en los distintos cursos académicos hacen que se puedan tomar más objetivos generales. Por otro lado, los posibles problemas en el análisis de los datos o los cuestionarios aplicados le pueden llevar a ampliar, quitar o modificar los objetivos particulares. Como en procesos anteriores, se deberán realizar pruebas estadísticas a los cuestionarios y a los análisis estadísticos. En caso de problemas, se reflejarán en los documentos 2 y 3. Estas dificultades harán que se generen nuevos objetivos particulares. Toda esta información deberá ser trasferida a cursos posteriores como objetivos totales (figuras 2.25).

#### - Transferencia.

El reporte 4 deberá ser transferido al siguiente curso académico, ya que contiene los objetivos totales (objetivos particulares + objetivos generales) reunidos a lo largo del curso anterior, o cursos anteriores en el caso de sean varios los cursos académicos donde se ha aplicado la nueva metodología. No sólo los objetivos son transferidos, también los datos para poder ser comparados con cursos posteriores.

#### Datos

Los datos recogidos al principio y al final de los cursos académicos deberán ser transferidos a los cursos posteriores para poder ser comparados con los obtenidos en estos cursos. De este análisis se obtendrán conclusiones que ayudarán al profesor-investigados a planificar sus siguientes acciones. En la figura 2.31 se ve cuál es la relación de este paso de datos entre cursos académicos:

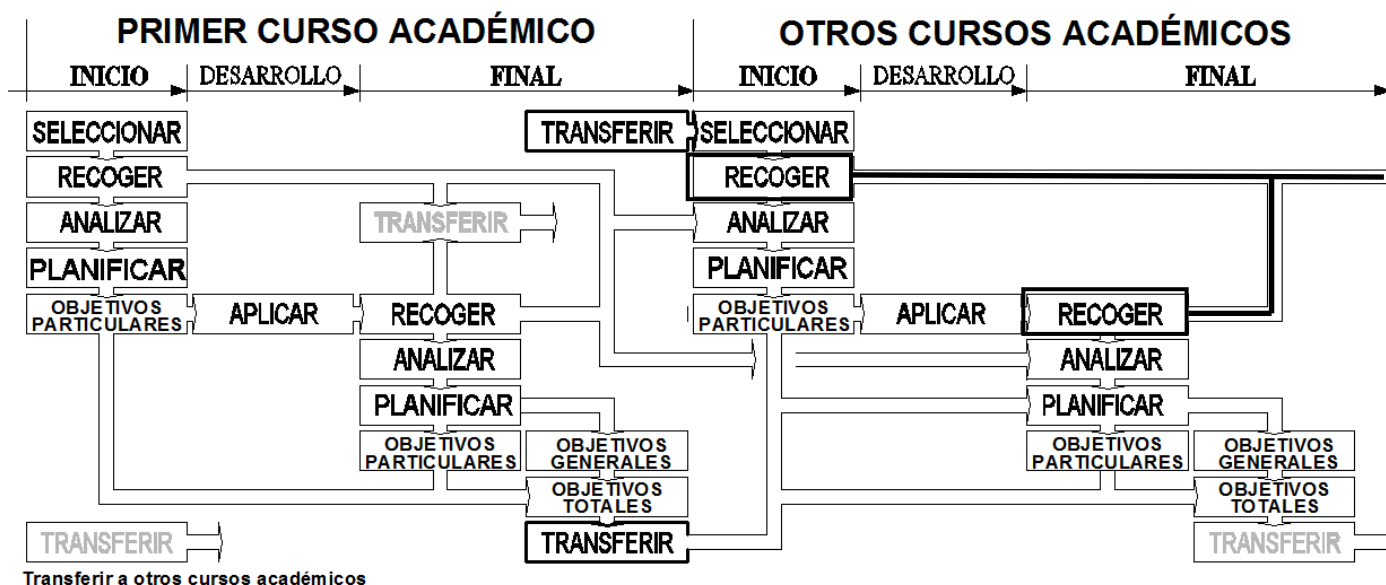


Figura 2.31. Transferencia de otros cursos académicos, datos.



## Objetivos

No sólo se transfieren los datos, también todos los objetivos obtenidos al finalizar los cursos académicos. De este modo, se podrán aplicar acciones de una forma objetiva para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Por otro lado, todas las decisiones de la nueva metodología tienen como base común estos objetivos que ayudarán a la toma de decisiones, en cursos posteriores (figura 2.32):

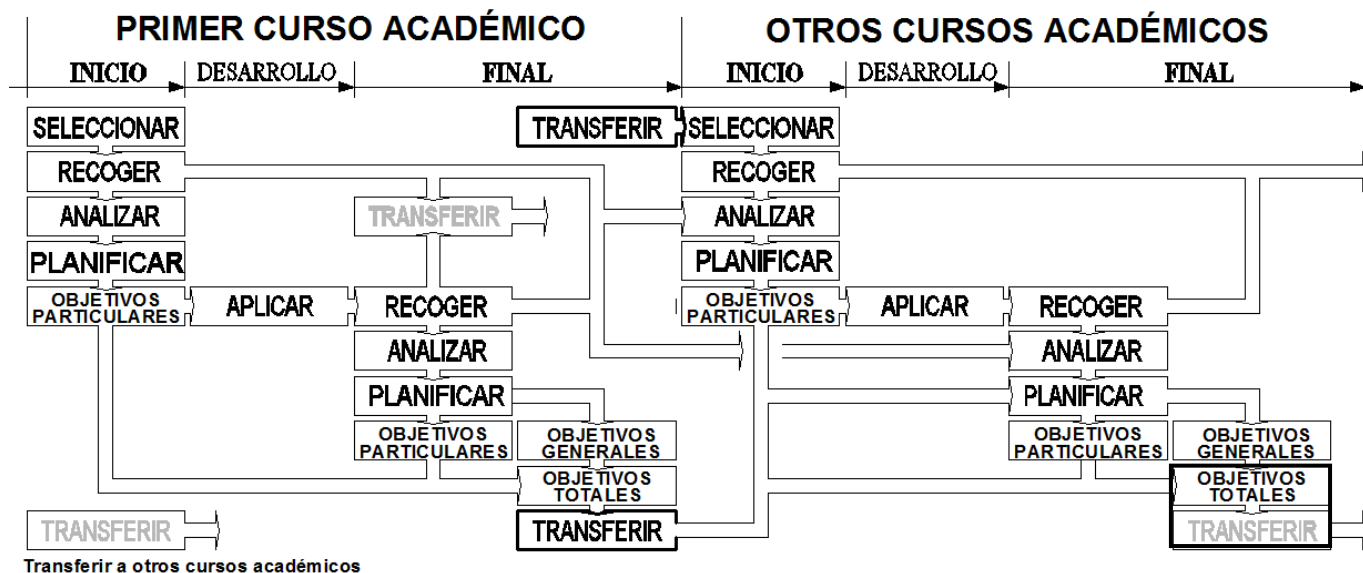


Figura 2.32. Transferencia de otros cursos académicos, objetivos.

## 2.5. ÁMBITO DE APLICACIÓN.

Una vez finalizado el análisis de los datos que ha ocupado la parte principal de este trabajo, la labor de investigación debe proseguir en busca del objetivo inicial que era alcanzar una enseñanza de calidad por medio de la mejora continua. Lo realizado hasta ahora ha sido una parte fundamental y necesaria para poder continuar con el proceso de mejora continua.

Estas mismas técnicas podrían utilizarse para el caso de tratarse de un centro universitario o para un proceso de enseñanza en las empresas. Con las mismas herramientas, se podrían utilizar tanto los métodos aplicados como los análisis de datos usados. Simplemente habría que adaptar y validar los cuestionarios al grupo de edad que corresponda. Así mismo, se podrían utilizar las mismas variables estudiadas para este trabajo o similares ya que en la mayoría de estudios sobre educación y psicología se habla de las mismas características a analizar. Algo parecido ocurre con los cuestionarios elegidos, estos son fácilmente accesibles ya que se aplican a múltiples estudios. Por tanto este trabajo puede ayudar en el análisis de datos en multitud de campos relacionados con la educación.

La metodología interna de la formación académica puede ser aplicada a cualquier proceso de enseñanza-aprendizaje. En cualquier situación en la que se pretenda enseñar alguna materia y luego ver cómo afecta la docencia a los alumnos, se puede aplicar esta nueva metodología. Las únicas limitaciones vienen dadas por el tiempo y los conocimientos estadísticos que el profesor-investigador posea. Por ello, la investigación viene condicionada por ambas circunstancias. La nueva metodología puede ser aplicada en tantos cursos académicos como se desee. De esta manera, en cada ciclo, los conocimientos a la hora de marcar objetivos serán cada vez mayores. Las decisiones estarán basadas en conocimientos cada vez más cercanos a la realidad del aula. De todas formas, el profesor-investigador puede parar la metodología cuando considere que se repiten los análisis y que los objetivos que se ha marcado quedan plenamente satisfechos.







### **3. MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA ESPAÑOLA.**

3.1. DESCRIPCIÓN.

3.2. PRIMER CURSO ACADÉMICO. INICIO

3.3. PRIMER CURSO ACADÉMICO. FINAL.

3.4. TRANSFERENCIA.

3.5. OTROS CURSOS ACADÉMICOS. INICIO.

3.6. OTROS CURSOS ACADÉMICOS. FINAL.

3.7. TRANSFERENCIA.

3.8. CONCLUSIONES.



### 3. MATEMÁTICAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA ESPAÑOLA.

El presente estudio se realizó en el curso de 3º de ESO (Educación Secundaria Obligatoria). Los alumnos que cursan dicho curso tienen 14-15 años y se encuentran en la última etapa educativa de la educación española, antes de cursar estudios no obligatorios. En la figura 3.1. se describe el esquema del sistema educativo (Departamento de Educación, 2013):

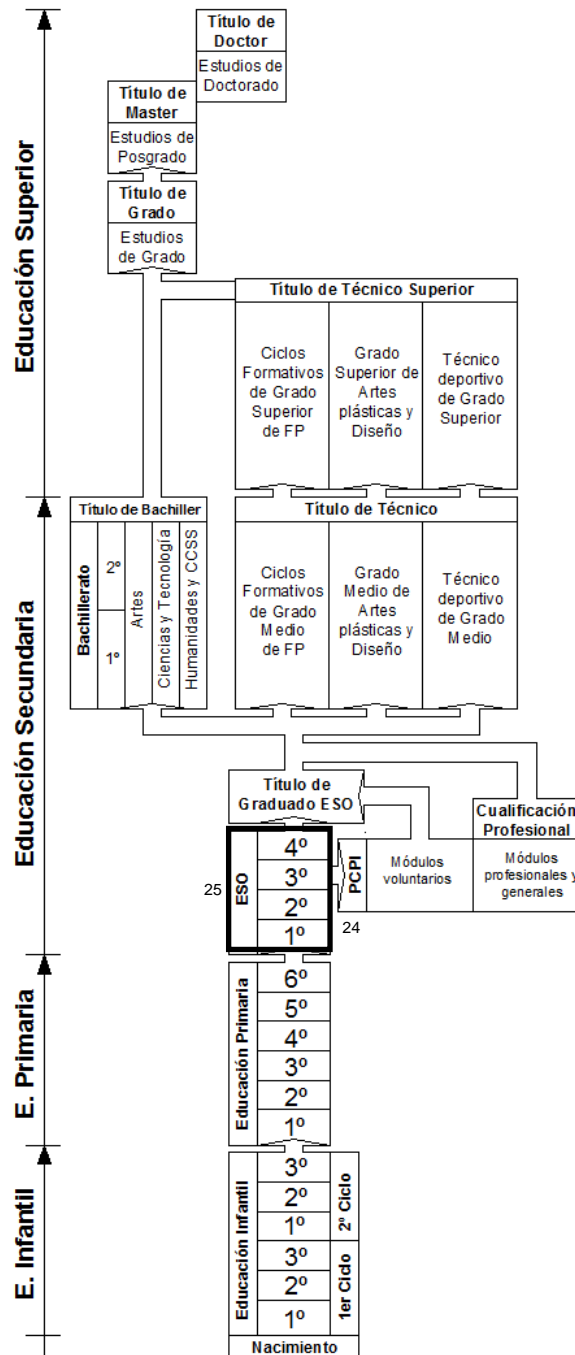


Figura 3.1. Esquema del sistema educativo navarro.

<sup>24</sup> Programa de cualificación profesional inicial (PCPI).

<sup>25</sup> Educación Secundaria Obligatoria (ESO).



En este capítulo se aplica la nueva metodología a un caso. El objetivo de este uso es para demostrar que la nueva metodología es:

- Válida.
- Eficaz.
- Fácil de usar.

Se van a ver las distintas herramientas elegidas y cómo van a guiar al profesor-investigador en la nueva metodología a lo largo del proceso para poder plantear los objetivos. Dichos objetivos harán que mejore la docencia del profesor-investigador y, además, el rendimiento académico de los estudiantes. Se demostrará que todos estos logros podrán ser comprobados de una forma objetiva y verá a qué alumnos han afectado. Por otro lado se demostrará que un profesor, sin ninguna ayuda externa puede aplicar la nueva metodología.

### 3.1. DESCRIPCIÓN.

En la actualidad, las competencias impregnan todos los niveles académicos en España. Más en concreto, la educación secundaria obligatoria proporciona a los alumnos las herramientas mínimas necesarias para empezar su vida laboral. Las competencias básicas producen una transversalidad entre las diferentes asignaturas en los distintos cursos. En la figura 3.2. se indican las diferentes competencias básicas y asignaturas que conforman el curso de 3º de ESO (Departamento de Educación, 2013):

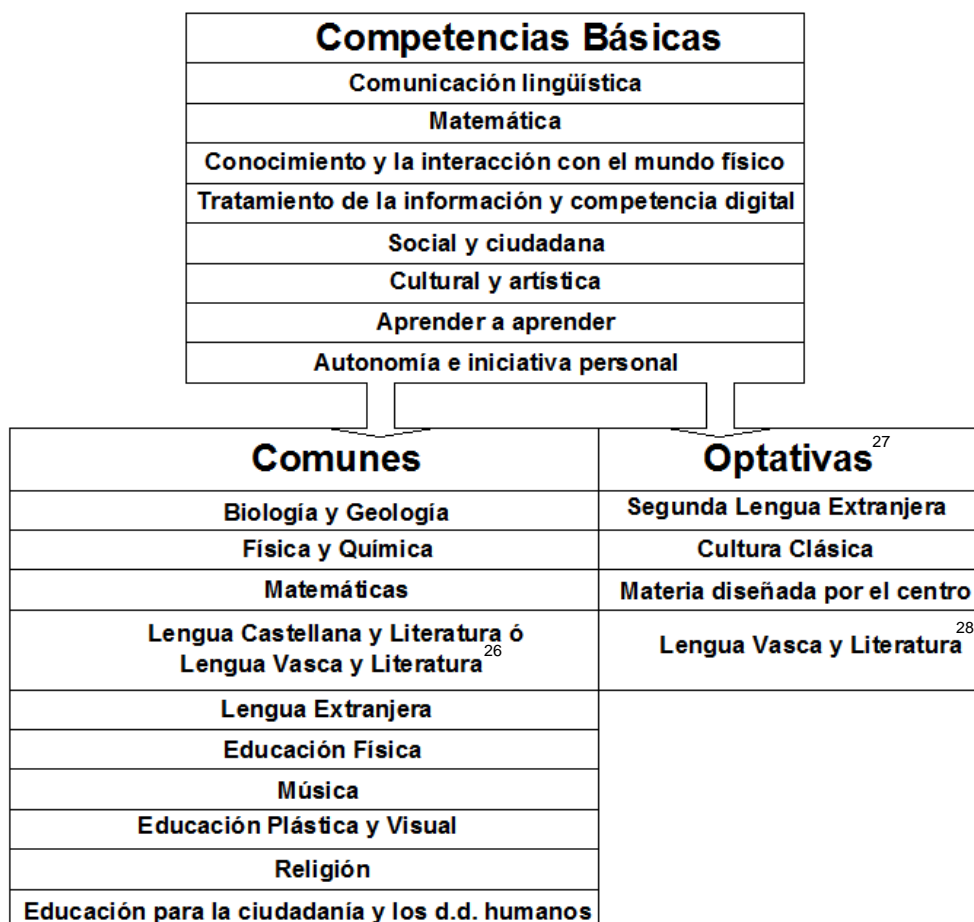


Figura 3.2. Competencias básicas y asignaturas de 3º de ESO.

La nueva metodología se aplicó en centros de titularidad privada subvención pública (centro concertado) en los cursos académicos 2009-2010, 2010-2011 y 2011-2012. Los alumnos que se destinó la nueva metodología fueron los del curso de 3º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Mayoritariamente, dichos estudiantes tenían edades comprendidas entre 14 y 15 años, sin contar con aquellos que había repetido. La asignatura sobre la que se quiso mejorar el rendimiento académico de los alumnos fue matemáticas. A dicha materia se destinaba 4 horas semanales a lo largo de un curso académico. En cada uno de los años académicos se analizaron dos clases, que estaban formadas por alrededor de 30 estudiantes. A continuación, se va a presentar la aplicación de la nueva metodología a un caso particular, donde se puede apreciar lo importante que es su desarrollo en forma de espiral. Se iba dando un paso atrás para avanzar con seguridad hacia adelante, de este modo se mejoró de forma segura y lo más objetivamente posible.

<sup>26</sup> Modelos lingüísticos A y D.

<sup>27</sup> El alumno elegirá una asignatura optativa.

<sup>28</sup> El alumnado que curse el modelo lingüístico A en un centro que imparte el G y el A cursará la Lengua Vasca y Literatura en el espacio horario de la optatividad.



## 3.2. PRIMER CURSO ACADÉMICO. INICIO.

### 3.2.1. Reporte 1. De selección.

#### - Selección de variables.

En un primer momento se seleccionaron las variables que se deseaba estudiar. El profesor-investigador debió basarse en aquellas que se creía que más podían influir en el rendimiento académico de los alumnos y de fácil acceso. Basándose en la experiencia docente del profesor, se seleccionaron las siguientes variables:

- Controlables.
  - Obligadas.
    - Externas al centro: no se presentaba ningún cambio.
    - Internas al centro: no se presentaba ningún cambio.
  - No obligadas.
    - Sin test: se va a realizar un cambio en el método de enseñanza entre el primer y el segundo curso académico.
    - Con test: ansiedad hacia las matemáticas.
- No controlables.
  - Sin test: clase, género, repetidor (si el alumno repite curso o no), nuevo en el centro (si el alumno es nuevo en el centro educativo o no), extranjero (si el alumno es extranjero o no), TDAH<sup>29</sup> (si el alumno tiene TDAH o no), calificaciones en el curso anterior y calificación del curso presente.
  - Con test: situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres.

Una vez se seleccionaron las variables que se van a estudiar en la investigación, se anotaron en el reporte 1. Posteriormente, se seleccionaron las herramientas que se iban a utilizar para la recogida de los datos. Dependiendo de las variables elegidas, serían con test o solo una recopilación de los alumnos. Para el análisis posterior de los datos se seleccionaron los análisis estadísticos, las pruebas estadísticas y las herramientas informáticas necesarias. Todos estos elementos seleccionados se recogieron en el reporte 1 (figura 3.4).

#### - Selección de cuestionarios.

Seleccionadas las variables que se iban a estudiar en el primer curso académico, ya se podían escoger los cuestionarios para acumular datos (anexo A.1.1 y figura 3.4.):

- Cuestionario A1: se utilizó para recoger los datos de las variables no controlables sin test (clase, género, repetidor, nuevo en el centro, extranjero, TDAH y calificaciones en el curso anterior) al principio del curso académico.
- Cuestionario B: se empleó para asegurar la trazabilidad de los datos.
- Cuestionarios C:
  - Ansiedad hacia las matemáticas. Se usó el cuestionario proporcionado por Meece et al. (1990), validado en estudiantes de edades comprendidas entre 12 y 15 años y que analizaron distintas variables que influían en el rendimiento en matemáticas. Solo se utilizaron los 8 ítems del cuestionario referentes a la ansiedad hacia las matemáticas. Por ello, se necesitó analizar la fiabilidad de dicho cuestionario mediante el Alpha de Cronbach.
  - Situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres. Para el análisis de la situación socio-económica de los alumnos se utilizaron algunos de los ítems usados en los estudios PISA (Gobierno de Navarra, 2007a; Gobierno de Navarra, 2007b; López Martín et al., 2009; MEC, 2007 y OCDE, 2009). Este estudio se realizó en muestras de estudiantes de 15 años de distintos países. Por lo tanto, se necesitó comprobar la fiabilidad de los mismos con el Alpha de Cronbach (Elosua y Zumbo, 2008).

<sup>29</sup> Trastorno de déficit de atención con hiperactividad.

### - Selección de análisis estadísticos.

- ANOVA combinado con método de Scheeffé: se utilizó para ver las diferencias existentes entre los distintos grupos de las variables no controlables sin test, observando su relación con las variables con test. En la figura 3.3. se representaron los análisis estadísticos que se realizaron entre los distintos grupos de la población estudiada con respecto a los test ansiedad hacia las matemáticas y situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres.

Grupos de población		Ansiedad hacia las matemáticas	Situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres
Clase	A / C		
Género	Chico / Chica		
Repetidor	Sí / No		
Nuevo en el centro	Sí / No		
Extranjero	Sí / No		
TDAH	Sí / No		
Notas de 3º ESO (matemáticas, asignaturas comunes y todas)	0 a 4,5		
	4,5 a 5,5		
	5,5 a 7,5		
	7,5 a 10		

Figura 3.3. Primer curso académico, inicio. Reporte 1, selección de análisis estadísticos

- Elección del mejor conjunto solución, selección hacia adelante. De este modo, se pudo ver cuál de todas las variables anteriores influían de manera más importante en el rendimiento académico de los estudiantes. El análisis Paso a Paso (Stepwise) es un método de inclusión de esas variables significativas por etapas. Dicho procedimiento jerarquizó las variables que más influían en la variable calificación del año presente (variable con la que se está midiendo el rendimiento académico). Dentro de los métodos Paso a Paso se eligió el método hacia adelante (forward) (figura 3.4.).

### - Selección de pruebas estadísticas.

#### - Alpha de Cronbach:

- Ansiedad hacia las matemáticas. Como sólo se utilizaron los 8 ítems del cuestionario referentes a la ansiedad hacia las matemáticas, se necesitó analizar la fiabilidad de dicho cuestionario mediante el Alpha de Cronbach.

- Situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres. Se utilizaron ítems usados en los estudios PISA y este estudio es realizado en muestras de estudiantes de 15 años de distintos países. Por ambas razones no se tiene la seguridad de su fiabilidad. Por ello, del mismo modo que el cuestionario anterior, se analizó a través del Alpha de Cronbach. No se analizó la validez de los cuestionarios por dos razones:

- La dificultad de comprobación por parte de personas inexpertas. Además, los propios especialistas apuntan que no existe un método fiable. En este sentido, Morales (2006) afirma que siempre quedarán dudas sobre la validez de cualquier test.

- La seguridad de que los objetivos de lo que se quiere analizarse corresponden con los objetivos de los cuestionarios originales.

- La estadística de Kolmogorov-Smirnov: para la comprobación de la normalidad de los datos.

- El test de Levene: chequea la homogeneidad de varianzas, homoscedasticidad.

- La estadística de Durbin-Watson: comprueba que la varianza del error es constante. Como resultado más práctico, se verifica si alguna variable relevante se ha quedado fuera del análisis.

- En los métodos de análisis Paso a Paso se pueden presentar problemas de multicolinealidad (Canavos, 2003). Podría ser que entre algunas de las variables estudiadas existiese una fuerte correlación (Gujarati, 2003; Lewis-Beck, 1980; Wichers, 1975; Klien, 1962). Un indicador de la multicolinealidad es el FIV (Factor de Inflación de la Varianza). Como regla práctica, si el FIV de una

variable es superior a 10 se puede decir que existe un problema de colinealidad entre las variables estudiadas (Kleinbaum et al., 1988). Por otro lado, la multicolinealidad es en esencia un problema de deficiencia de datos y, en algunas ocasiones, no hay elección respecto a los datos que se tienen disponibles para el análisis empírico (Blanchard, 1967). Además, si el único propósito del análisis de regresión es el pronóstico o la predicción, entonces la multicolinealidad no es un problema grave. Por ejemplo, las calificaciones en el año anterior se habían presentado de tres maneras diferentes: la de todas las asignaturas, las de las asignaturas obligatorias y la de matemáticas. Al presentarse gran correlación entre ellas, se decide utilizar en posteriores análisis sólo la calificación media total del año anterior y el problema de la multicolinealidad desaparece (anexo A.3.1).

Todas estas selecciones se recogieron en el reporte 1 (figura 3.4). En este momento no quedó mas que aplicarlas y recoger todos los datos.

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE SELECCIÓN	Variables	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
		Análisis Estadísticos		
	1	Pruebas Estadísticas	Código:	
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio	x	Clase/s	A y C	2010-2011
Final		Profesor	JM	

			VARIABLES Y ESTADÍSTICA	PRIMER CURSO	SEGUNDO CURSO
VARIABLES CONTROLABLES	OBLIGATORIAS	EXTERNAS	Ley		
			Normas		
		INTERNAS	Departamento		
			Centro		
	NO OBLIGATORIAS	SIN TEST	Libro		
			Profesor		
			Método	x	
		CON TEST	Docencia		
Ansiedad	x				
VARIABLES NO CONTROLABLES	SIN TEST		Clase	x	
			Género	x	
			Repetidor	x	
			Nuevo	x	
			Extranjero	x	
			TDAH	x	
			Notas del curso anterior	x	
	CON TEST		Test de CI		
			Autoconcepto		
			Actitud		
			Situación	x	
Aprendizaje					
ANÁLISIS	ANOVA FORWARD		Kolmogorov-Smirnov	x	
			Levene	x	
			Durbin-Watson	x	
			Colonealidad	x	
	TEST		Alpha de Cronbach	x	

Figura 3.4. Primer curso académico, inicio. Reporte 1.

### 3.2.2. Cuestionarios A1, B y C.

Gracias a la selección de las variables y los test ya se estaba en disposición de recoger los datos para su análisis. Para ello se utilizaron los cuestionarios A1, B y C (anexo A.1.1). Primeramente se repartieron los cuestionarios A1, que eran todos iguales menos un número correlativo. Los alumnos escribieron los datos de las variables no controlables sin test (clase, género, repetidor, nuevo en el centro, extranjero, TDAH y calificaciones en el curso anterior). De este modo, se les asignó un número a cada alumno y no fue necesario la constancia del nombre. Gracias a este número, quedó

asegurada la trazabilidad de los datos. El cuestionario B fue rellenado por el profesor-investigador con los nombres de los alumnos y las notas del curso anterior y se añadió una casilla a cada alumno para que rellenara el número elegido, al azar, del cuestionario A1. Este número rellenado por cada alumno fue utilizado para completar los cuestionarios A1 y C. Los cuestionarios C se utilizaron para que los alumnos respondieran a todas aquellas variables con test (ansiedad hacia las matemáticas y situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres). Dichos cuestionarios se completaron con el número elegido en el cuestionario A1, son las variables a las que el profesor-investigador puede incidir de alguna manera. Por último, el cuestionario B lo guardó un alumno-responsable hasta final del año académico, con esta medida los datos del estudio fueron totalmente anónimos. Los cuestionarios A1 y C fueron recogidos por el profesor-investigador para el análisis de los datos (anexo A.1.1.).

### 3.2.3. Reporte 2. De comparación.

Se analizaron las diferencias estadísticamente significativas y se contrastaron los distintos grupos de población, dados por las variables no controlables sin test (clase, género, repetidor, nuevo en el centro, extranjero, TDAH y calificaciones en el curso anterior).

Se vieron cómo se comportaban frente a las variables controlables no obligadas con test (ansiedad hacia las matemáticas) y las no controlables con test (situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres). Para ello, se utilizaron los grupos de población aportados por las variables no controlables sin test. La ANOVA, combinado con el método de Scheefé, se contrastaron las variables no controlables sin test y las variables con cuestionario (ansiedad hacia las matemáticas, situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres). En dicha comparación no se presentó ninguna diferencia estadísticamente significativa (nivel de significación de 0.01). Por tanto, no se pudo afirmar que había diferencias entre los resultados de la variable ansiedad hacia las matemáticas y situación socio-económica familiar entre los distintos grupos de población. A continuación, se muestra el reporte 2 en la figura 3.5:

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE COMPARACIÓN	ANOVA	PÁGINA 1 de 1	MIFA
		FORWARD		
	2		Código:	
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio	x	Clase/s	A y C	2010-2011
Final		Profesor	JM	

	1º	2º	3º	4º	Varianza explicada
<b>Variables más importantes</b>					
<b>Colinealidad</b>					

Variables no controlables sin test		CON TEST		
		CONTROLABLES		NO CONTROLABLES
		ANSIEDAD		SITUACIÓN
SÍ / NO: presentan diferencias estadísticamente significativas		Principio de curso	Final de curso	Principio de curso
Clase		NO		NO
Género		NO		NO
Repetidor		NO		NO
Nuevo		NO		NO
TDAH		NO		NO
Extranjero		NO		NO
Notas del curso anterior	Matemáticas	NO		NO
	Comunes	NO		NO
	Todas	NO		NO

Figura 3.5. Primer curso académico, inicio. Reporte 1.

### 3.2.4. Reporte 3. De requisitos estadísticos.

Una vez que se recogieron todos los datos, se pasaron los cuestionarios y se realizaron las pruebas estadísticas (reporte 3, Figura 3.6):


- Cuestionarios:

- Ansiedad hacia las matemáticas. Se obtuvo un valor de 0.51 para el Alpha de Cronbach, que se consideró aceptable atendiendo a las valoraciones de otros estudios (Morales, 2006; Guilford, 1954).
- Situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres. Se obtuvo un Alpha de Cronbach superior al 0.7, por lo que se consideró fiable.

- Datos:

- La estadística de Kolmogorov-Smirnov. El análisis anterior concluyó que los grupos de alumnos con TDAH, nuevos en el centro, repetidores y extranjeros eran demasiado pequeños para que las pruebas estadísticas elegidas fueran aplicables, así que se desecharon esas variables. En futuros estudios se considerarán otros métodos, como por ejemplo los no paramétricos, para estudiar la posible influencia de las variables mencionadas.
- El test de Levene. No presentó problemas.
- La estadística de Durbin-Watson. No presentó problemas.

A continuación se presenta el reporte 3 en la figura 3.6:

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE REQUISITOS ESTADÍSTICOS	Kolmogorov-Smirnov	PÁGINA 1 de 1	
		Levene		
		Durwin-Watson	Código:	
		FIV		
	3	Alpha de Cronbach		
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio	x	Clase/s	A y C	2010-2011
Final		Profesor	JM	

PRUEBA		Variables controlables		Variables no controlables		
		No obligatorias		Sin test		Con test
SÍ / NO: cumplen las premisas estadísticas		Con test		Sin test		Con test
		Ansiedad		Inicio	Final	Situación socio-económica
		Inicio	Final			
Kolmogorov-Smirnov	Distribución normal	SÍ		NO		SÍ
Levene	Varianzas homogéneas	SÍ		SÍ		SÍ
	Independencia de los errores					
Durwin-Watson	Varianza del error	SÍ		SÍ		SÍ
	Independencia de los residuos					
FIV	Colinealidad	-		-		
Alpha de Cronbach	Validez del cuestionario	NO		SÍ		SÍ
PROBLEMA		PORQUÉ		SOLUCIÓN		
Para el test de ansiedad se obtiene un valor de 0.51 para el Alpha de Cronbach,		Debido a la necesidad de validar el test		Variar los items del test		
Los grupos de alumnos con TDAH, nuevos en el centro y repetidores no siguen una distribución normal.		Los grupos de alumnos son demasiado pequeños para que las pruebas estadísticas elegidas fueran aplicables		Se desecha estas variables. En futuros estudios se considerarán otros métodos, como por ejemplo los no paramétricos, para estudiar la posible influencia de las variables mencionadas.		

Figura 3.6. Primer curso académico, inicio. Reporte 3.



### 3.2.5. Reporte 4. De Objetivos.

La observación de los resultados (reportes 2 y 3) llevó al profesor-investigador a los primeros objetivos particulares (reporte 4). Una vez obtenidos los objetivos particulares, solo quedó aplicarlos a lo largo del curso académico para su posterior análisis. Es importante tenerlos presentes en todo momento a fin de no desviarse de lo marcado inicialmente. Después del análisis de todos estos factores ya se estaba en disposición de poder analizar y obtener los objetivos particulares del principio de curso que quedaron plasmados en el documento 4 (figura 3.7):

- Cambiar ítems en el cuestionario de ansiedad hacia las matemáticas para aumentar el nivel de fiabilidad.
- Utilizar métodos no paramétricos para analizar las variables con un número de individuos inferior a 15 (Canavos, 2003).
- No es necesario prestar especial atención en este caso a ninguna de las variables consideradas, ya que no se presentan diferencias estadísticamente significativas entre los distintos grupos estudiados.

A continuación se presenta el reporte 3 en la figura 3.7:

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE OBJETIVOS	Particulares	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
		Generales		
	4	Totales	Código:	
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio	x	Clase/s	A y C	2010-2011
Final		Profesor	JM	

PROBLEMA	Objetivos generales	Objetivos particulares	Cómo	Hecho
Para el test de ansiedad se obtiene un valor de 0.51 para el Alpha de Cronbach.		Aumentar el Alpha de Cronbach del test.	Variar los ítems del test	01.06.11
Los grupos de alumnos con TDAH, nuevos en el centro y repetidores no siguen una distribución normal.		Utilizar variables que cumplan las premisas estadísticas.	Desechan las variables.	01.06.11
Los grupos con un número pequeño de individuos no siguen una distribución normal		No limitar el estudio a las variables con grupos de individuos grandes	Considerar otros métodos como, por ejemplo, los no paramétricos, para estudiar la posible influencia de las variables mencionadas.	01.06.12

Figura 3.7. Primer curso académico, inicio. Reporte 4.

### 3.3. PRIMER CURSO ACADÉMICO. FINAL.

Transcurrido el año académico, y aplicado el método docente escogido, se recogieron los datos necesarios para comparar el principio de año académico con el final: notas del curso presente y ansiedad hacia las matemáticas.

#### 3.3.1. Cuestionarios A2, B y C.

Se contrastó la calificación del curso presente con aquellas variables que son susceptibles de haber sido modificadas a lo largo del año académico, en este caso, la ansiedad hacia las matemáticas. Se volvió a pasar el mismo cuestionario de principio de año académico (cuestionario C) y se recogieron los datos necesarios para contrastar el principio de año académico con el final. Los datos fueron los resultados académicos, a fin de medir el rendimiento académico de los alumnos; y la ansiedad hacia las matemáticas, ya que el profesor-investigador había podido influir en ellas a lo largo del curso académico. Para ello se utilizaron los cuestionarios A2, B y C. Los cuestionarios C fueron utilizados en el caso de que las variables pudieran ser susceptibles de cambios a lo largo del curso académico (ansiedad hacia las matemáticas). El cuestionario B lo entregó el alumno-responsable de curso al resto de los alumnos, por si habían olvidado el número elegido en el cuestionario A1 al inicio de curso. Al terminar, el cuestionario B fue destruido por parte del alumno-responsable, siguiendo las directrices del profesor-investigador. El cuestionario A2 fue rellenado con el número del cuestionario B y la nota obtenida en el presente curso académico. El cuestionario C fue respondido por los alumnos y, a su vez, completaron el cuestionario B. Los cuestionarios A2 y C fueron entregados al profesor-investigador para el posterior análisis de los datos (anexo A.2.1).

#### 3.3.2. Reporte 2. De comparación.

Se volvió a tomar los grupos de población compuestos por las variables no controlables sin test (clase, género, repetidor, nuevo en el centro, extranjero, TDAH y calificaciones en el curso anterior). Se analizó si existían diferencias estadísticamente significativas en referencia a las variables que han podido cambiar a lo largo de curso académico, ansiedad hacia las matemáticas, mirando los distintos grupos de población. Una vez que se hubo recogido los datos anteriormente citados, no quedó mas que analizarlos:

- ANOVA (figura 3.7).

- Ansiedad hacia las matemáticas.

- Se analizó entre los distintos grupos de: clase, género, repetidor, nuevo en el centro, extranjero, TDAH y calificaciones en el curso anterior en referencia a la ansiedad hacia las matemáticas. No se encontró ninguna diferencia estadísticamente significativa (nivel de significación 0.01). Las conclusiones obtenidas de este análisis proporcionaron objetivos particulares (documento 4, figura 3.7).

- Se contrastaron las diferencias estadísticamente significativas en la ansiedad hacia las matemáticas entre el inicio y el final del curso y no se encontró ninguna en ninguno de los grupos estudiados (nivel de significación 0.01). Las conclusiones obtenidas de este análisis proporcionaron objetivos generales (documento 4, figura 3.7).

- Calificación del año presente.

- Se analizó entre los distintos grupos: clase, género, repetidor, nuevo en el centro, extranjero, TDAH y calificaciones en el curso anterior. No se encontró ninguna diferencia estadísticamente significativa. Las conclusiones obtenidas de este análisis proporcionaron objetivos particulares (documento 4, figura 3.7).

- Elección del mejor conjunto solución, selección hacia adelante. El método hacia adelante indicó que las variables que más influían en las notas del presente curso son, por orden de importancia: las notas del curso pasado, la situación socio-económica, la clase y la ansiedad hacia las matemáticas. Además, no se presentó problemas de colinealidad. Alcanzaron un alto nivel de explicación de la varianza de la variable dependiente, ya que obtuvo un  $R^2$  del 0,58. Se vio que tenía cierta importancia la clase a la que pertenece un estudiante y menos la ansiedad hacia las matemáticas. Al principio del curso parecía de especial relevancia la ansiedad hacia las matemáticas frente al rendimiento académico, pero al final se vio que no era correcto. Las conclusiones obtenidas de este análisis (reporte 2, figura 3.8) proporcionaron nuevos objetivos generales (figura 3.10):

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE COMPARACIÓN	ANOVA	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
		FORWARD		
	2		Código:	
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2010-2011
Final	X	Profesor	JM	

	1º	2º	3º	4º	Varianza explicada
<b>Variables más importantes</b>	Las notas del curso pasado	La situación socio-económica	La clase	La ansiedad hacia las matemáticas	0,58
<b>Problemas de colinealidad: SÍ / NO</b>	SÍ	NO	NO	NO	

Variables no controlables sin test		CON TEST	
		CONTROLABLES	NO CONTROLABLES
SÍ / NO: presentan diferencias estadísticamente significativas		ANSIEDAD	
		Principio de curso	Final de curso
Clase		NO	NO
Género		NO	NO
Notas del curso anterior	Matemáticas	NO	NO
	Comunes	NO	NO
	Todas	NO	NO

Figura 3.8. Primer curso académico, final. Reporte 2.

### 3.3.3. Reporte 3. De requisitos estadísticos.

Los posibles problemas estadísticos en las pruebas de los análisis de datos y los conflictos en las fiabilidades y/o validaciones en los cuestionarios aplicados fueron apuntados en el reporte 3 (figura 3.9).

#### - Cuestionarios.

- Ansiedad hacia las matemáticas. Dicho cuestionario fue modificado para aumentar su fiabilidad, obteniéndose un Alpha de Cronbach 0.58. En cualquier caso, se decidió seguir mejorándolo en el futuro para intentar alcanzar, al menos, un 0.7.

- Situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres. Se obtuvo un Alpha de Cronbach superior al 0.7, por lo que se consideró fiable.

#### - Datos.

- Prueba de Durbin-Watson. No era válida para la calificación del año presente. Esto se debió a la pertenencia de los alumnos a distintas clases en el curso anterior. Se decidió incluir una nueva variable en estudios posteriores: clase de procedencia.

- La estadística de Kolmogorov-Smirnov no presentó problemas estadísticos.

- El test de Levene no presentó problemas estadísticos.

#### - Forward.

- Las calificaciones del año anterior se habían presentado de tres maneras diferentes: las de todas las asignaturas, las de las asignaturas obligatorias y la de matemáticas. Hubo una gran correlación entre ellas, se decidió utilizar en posteriores análisis sólo la calificación media total del año anterior.

A continuación se presenta el reporte 3 (figura 3.9):

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE REQUISITOS ESTADÍSTICOS	Kolmogorov-Smirnov	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
		Levene		
		Durwin-Watson	Código:	
		FIV		
	3	Alpha de Cronbach		
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2010-2011
Final	X	Profesor	JM	

PRUEBA		Variables controlables		Variables no controlables		
		No obligatorias		Sin test		Con test
		Con test		Sin test		Con test
SÍ / NO: cumplen las premisas estadísticas		Ansiedad		Inicio	Final	Situación socio-económica
		Inicio	Final			
Kolmogorov-Smirnov	Distribución normal	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Levene	Varianzas homogéneas	SÍ	SI	SÍ	SÍ	SÍ
	Independencia de los errores					
Durwin-Watson	Varianza del error	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ
	Independencia de los residuos					
FIV	Colinealidad	-	SÍ	-	NO	SÍ
Alpha de Cronbach	Validez del cuestionario	NO	NO	NO	SÍ	SÍ

PROBLEMA	PORQUÉ	SOLUCIÓN
Para el test de ansiedad se obtiene un valor de 0.58 para el Alpha de Cronbach.	Se debe a la necesidad de validar el test	Variar los items del test.
La prueba de Durbin-Watson no es válida para la calificación del año presente.	Es debido a la pertenencia de los alumnos a distintas clases en el curso pasado.	Incluir una nueva variable en estudios posteriores: clase de procedencia.
Las calificaciones del año anterior se presentaron de tres maneras diferentes: las de todas las asignaturas, las de las asignaturas obligatorias y la de matemáticas. Se presenta gran correlación entre ellas.	Es normal que el alumno que obtiene altas calificaciones en una de ellas lo haga en las otras dos. Lo mismo ocurre con el resto del alumnado	Utilizar en posteriores análisis sólo la calificación media total del año anterior.

Figura 3.9. Primer curso académico, final. Reporte 3.

### 3.3.4. Reporte 4. De Objetivos.

Se realizó un análisis de los reportes 2 (figura 3.8) y 3 (figura 3.9). Gracias a la comparativa del principio con el final del curso le llevaron a formular al profesor-investigador los primeros objetivos generales para el curso siguiente. Después de recabar información del curso académico ya se estaba en disposición de poder plantear los objetivos totales del curso (figura 3.10):

- Se incluyeron nuevos ítems en el cuestionario de ansiedad hacia las matemáticas y de ese modo aumentar el nivel de fiabilidad. En cualquier caso, parecía que no era una variable importante a la hora de analizar el rendimiento académico. Se concluyó que para el siguiente curso académico era necesario analizar otras variables.
- Se utilizaron métodos no paramétricos para analizar las variables con un número de individuos inferior a 15 (Canavos, 2003). Dichos métodos serán incluidos a partir del tercer año académico para poder comparar los resultados entre los dos primeros años académicos.

- En las notas del curso anterior, se decidió coger solo la nota media total de todas las asignaturas, ya que existía gran correlación entre la nota de matemáticas del curso anterior, la nota media de las asignaturas comunes del curso anterior y la media de todas las asignaturas del curso anterior.
- Se introduciría la variable clase de procedencia en posteriores análisis.
- Se prestará más atención a las diversas clases por separado. Por lo tanto, la forma de impartir las enseñanzas deberá ser distinta atendiendo a las peculiaridades de cada clase.

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE OBJETIVOS	Particulares	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
		Generales		
	4	Totales	Código:	
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2010-2011
Final	x	Profesor	JM	

PROBLEMA	Objetivos generales	Objetivos particulares	Cómo	Hecho
Para el test de ansiedad se obtiene un valor bajo para el Alpha de Cronbach.		Aumentar el Alpha de Cronbach del test.	Variar los items del test	01.06.11 01.06.12
Los grupos de alumnos con TDAH, nuevos en el centro y repetidores no siguen una distribución normal.		Utilizar variables que cumplan las premisas estadísticas.	Desechar las variables.	01.06.11
Los grupos con un número pequeño de individuos no siguen una distribución normal		No limitar el estudio a las variables con grupos de individuos grandes	En futuros estudios se considerarán otros métodos, como por ejemplo los no paramétricos, para estudiar la posible influencia de las variables mencionadas.	01.06.12
La prueba de Durbin-Watson no es válida para la calificación del año presente.		No dejarse variables relevantes fuera del estudio	Incluir una nueva variable en estudios posteriores: clase de procedencia.	01.09.11
Las calificaciones del año anterior se habían presentado de tres maneras diferentes: la de todas las asignaturas, la de las asignaturas obligatorias y la de matemáticas. Se presenta gran correlación entre ellas.		Estar atento, podría ocurrir en más variables	Utilizar en posteriores análisis sólo la calificación media total del año anterior.	01.09.11
En curso del primer año académico, existen muchos suspensos.	Disminuir el número de alumnos que no alcanzan una nota de 5,5 puntos sobre 10.		- Explicar a través de problemas, cambiando de un método inductivo a otro deductivo. - Trabajos colaborativos. - Aprendizaje a través de proyectos.	01.06.12
Influencia de la ansiedad hacia las matemáticas moderada	Disminuir la ansiedad hacia las matemáticas		- Hacer repases más intensos. - Realizar simulacros de examen. - Hablar en positivo.	01.06.12
La variable clase parece relevante	No sea relevante		Explicar de modo distinto a las clases, adaptarse a sus circunstancias	01.06.12

Figura 3.10. Primer curso académico, final. Reporte 4.

### **3.4. TRANSFERENCIA.**

El reporte 4 (figura 3.10) se transfirió al siguiente curso académico, ya que contenía los objetivos totales (objetivos particulares + objetivos generales) reunidos a lo largo de los cursos anteriores donde se había aplicado la nueva metodología. No sólo los objetivos fueron transferidos, también los datos para poder ser comparados con cursos posteriores.

#### **3.4.1. Datos.**

Los datos recogidos al principio y al final de los cursos académicos se transfirieron a los cursos posteriores para poder ser comparados con los obtenidos en estos cursos. De este análisis se obtuvieron conclusiones que ayudarán al profesor-investigados a planificar sus siguientes acciones.

#### **3.4.2. Objetivos.**

Al transferir los objetivos, se pudieron aplicar acciones de una forma objetiva para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Todas las decisiones de la nueva metodología tuvieron como base común estos objetivos que ayudaron a la toma de decisiones, por ejemplo para elegir las herramientas de análisis al empezar un nuevo curso académico.



### 3.5. OTROS CURSOS ACADÉMICOS. INICIO.

Tomando los objetivos transferidos del primer año académico, se volvió a repetir el proceso. En todo momento se arrastró toda la información obtenida en los procesos anteriores ya que era relevante en los pasos posteriores.

#### 3.5.1. Reporte 1. De selección.

##### - Selección de variables.

Partiendo de los objetivos totales obtenidos al final del curso, el profesor-investigador ya estaba en disposición de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Se tomaron en cuenta los objetivos transferidos del curso anterior, y se pudo plantear un nuevo objetivo: mejorar el rendimiento de los alumnos con notas más bajas. Se observaron las variables del curso anterior, los análisis obtenidos y se seleccionaron las variables que se desean estudiar. Se tomaron como referencias el reporte 1 (figura 3.4) donde se habían elegido las herramientas de análisis del curso anterior y el reporte 4 (figura 3.10) donde estaban los objetivos obtenidos a lo largo del curso anterior. A continuación, se eligieron las herramientas de análisis para el nuevo curso académico. Se atendió a la misma clasificación realizada al principio del curso anterior a la hora de seleccionar las variables (anexo 6.3.1):

- Controlables.
  - Obligadas.
    - Externas al centro: no había ningún cambio.
    - Internas al centro: no había ningún cambio.
  - No obligadas.
    - Sin test: se realizó un cambio en el método de enseñanza entre el primer y el segundo curso académico.
    - Con test: ansiedad hacia las matemáticas.
- No controlables.
  - Sin test: clase de procedencia, clase, género, calificaciones en el curso anterior y calificación del curso presente.
  - Con test: situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres.

##### - Selección de cuestionarios.

Se seleccionaron las variables que se iban a estudiar y los cuestionarios para la recogida de los datos (anexos A.3.1 y A.3.2.):

- Cuestionario A1: igual que el que se utilizó en el primer curso, se eliminaron las variables con pocos elementos objeto de estudio. Además, sólo se tomó en cuenta la nota media de todas las asignaturas del curso anterior. Por otro lado, se añadió una casilla para la clase de procedencia.
- Cuestionario B: similar al utilizado en el curso anterior, sólo que quedó simplificado para dejar solo la nota media de todas las asignaturas del curso anterior. Como en el curso anterior, también se incluyeron las casillas para apuntar el número asignado (para la trazabilidad de los datos).
- Cuestionarios C:
  - Ansiedad hacia las matemáticas. Igual que el utilizado en el curso anterior y se añadió un ítem para aumentar la fiabilidad del test.
  - Situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres. Se mantuvo el utilizado en el curso anterior.

##### - Selección de análisis estadísticos.

Los análisis estadísticos utilizados en el curso anterior sirvieron a los fines que se quería alcanzar (anexo A.3.1).

##### - Selección de pruebas estadísticas.

Las pruebas estadísticas utilizadas en el curso anterior sirvieron a los fines que se querían alcanzar.



El reporte 1 (anexo A.3.1) fue igual que en el curso anterior y sólo se modificaron las variables estudiadas. Se introdujeron las siguientes modificaciones:

- Se eliminaron las variables con pocos elementos: repetidor, nuevo, extranjero y TDAH.
- Se añadió la variable clase de procedencia.

### 3.5.2. Cuestionarios A1, B y C.

Gracias a la selección de las variables y los test se estuvo en disposición de recoger los datos para su posterior análisis. Para ello se utilizaron los cuestionarios A1, B y C (anexo A.3.2). Primeramente, se repartieron los cuestionarios A1, que eran todos iguales, menos un número correlativo. Los alumnos escribieron los datos de las variables no controlables sin test (clase de procedencia, clase, género y calificaciones en el curso anterior). De este modo, se le asignó un número a cada alumno y no fue necesario el conocimiento del nombre. Gracias a este número, quedó asegurada la trazabilidad de los datos. El cuestionario B fue rellenado por el profesor-investigador con los nombres de los alumnos y las notas del curso anterior. Se añadió una casilla a cada alumno que rellenó al elegir el número, al azar, del cuestionario A1. Este número fue usado por cada alumno para completar los cuestionarios A1 y C. Los cuestionarios C se utilizaron para que los alumnos respondieran a todas aquellas variables con test (ansiedad hacia las matemáticas y situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres). Dichos cuestionarios fueron completados por el número elegido en el cuestionario A1. Por último, el cuestionario B lo guardó el alumno-responsable del curso hasta final del año académico. Con esta medida, los datos del estudio eran totalmente anónimos. Los cuestionarios A1 y C los recogió el profesor-investigador para el análisis de los datos (anexo A.3.2.).

### 3.5.3. Reporte 2. De comparación.

Se analizaron las diferencias estadísticamente significativas. Se contrastaron los distintos grupos de población, dadas por las variables no controlables sin test (clase de procedencia, clase, género, calificaciones en el curso anterior y calificación del curso presente). Se observó cómo se comportaban frente a las variables controlables no obligadas con test (ansiedad hacia las matemáticas) y las no controlables con test (situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres). Al tener información del curso anterior, se puede comparar ambos cursos para poder realizar conclusiones con más criterio para otros cursos académicos. A consecuencia de estos análisis se vio que no existían diferencias estadísticamente significativas. El análisis se realizó mediante la ANOVA, junto con el método de Scheefé, y se contrastaron las variables no controlables sin cuestionario y las variables con cuestionario. En dicho contraste no se presentó ninguna diferencia estadísticamente significativa (anexo A.3.3).

### 3.5.4. Reporte 3. De requisitos estadísticos.

Una vez se recogieron todos los datos, se pasaron los cuestionarios, se realizaron las pruebas estadísticas y el análisis estadístico de los mismos. La única no-conformidad con las condiciones estadísticas fue, de nuevo, el test de ansiedad hacia las matemáticas. Se obtuvo un Alpha de Cronbach de 0.55 en el cuestionario de ansiedad hacia las matemáticas. Aunque la mejora de la fiabilidad no fue elevada, se mantuvo constante en las distintas aplicaciones del test. No obstante, se decidió seguir trabajando en su mejora (anexo A.3.4.).

### 3.5.5. Reporte 4. De Objetivos.

La observación de los resultados (reportes 2, anexo A.3.3; y reporte 3, anexo A.3.4) llevó al profesor-investigador a los objetivos particulares y los objetivos generales (reporte 4, figura 3.11). Una vez obtenidos los objetivos totales, sólo quedaba planificar el curso académico y ver los resultados. Es importante tenerlos presentes en todo momento a fin de no desviarse de lo marcado inicialmente.

El análisis de la información llevó a la conclusión de mantener los mismos objetivos formulados al final del primer año académico (figura 3.11):

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE OBJETIVOS	Particulares	PÁGINA 1 de 2	<b>MIFA</b>
		Generales		
	4	Totales	Código:	
Aplicación	Segundo	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final	x	Profesor	JM	

PROBLEMA	Objetivos generales	Objetivos particulares	Cómo	Hecho
Para el test de ansiedad se obtiene un valor bajo para el Alpha de Cronbach.		Aumentar el Alpha de Cronbach del test.	Variar los items del test	01.06.11 01.06.12
Los grupos de alumnos con TDAH, nuevos en el centro y repetidores no siguen una distribución normal.		Utilizar variables que cumplan las premisas estadísticas.	Desechar las variables.	01.06.11
Los grupos con un número pequeño de individuos no siguen una distribución normal		No limitar el estudio a las variables con grupos de individuos grandes	Considerar otros métodos, como por ejemplo los no paramétricos, para estudiar la posible influencia de las variables mencionadas.	01.06.12
La prueba de Durbin-Watson no es válida para la calificación del año presente.		No dejarse variables relevantes fuera del estudio	Incluir una nueva variable en estudios posteriores: clase de procedencia.	01.09.11
Las calificaciones del año anterior se habían presentado de tres maneras diferentes: las de todas las asignaturas, la de las asignaturas obligatorias y las de matemáticas. Se presenta gran correlación entre ellas.		Estar atento, podría ocurrir en más variables	Utilizar en posteriores análisis sólo la calificación media total del año anterior.	01.09.11
En curso del primer año académico, existen muchos suspensos.	Disminuir el número de alumnos que no alcanzan una nota de 5,5 puntos sobre 10.		- Explicaciones a través de problemas, cambiando de un método inductivo a otro deductivo. - Trabajos colaborativos. - Aprendizaje a través de proyectos.	01.06.12
La Influencia de la ansiedad hacia las matemáticas es moderada	Disminuir la ansiedad hacia las matemáticas		- Hacer repases más intensos. - Realizar simulacros de examen. - Hablar en positivo.	01.06.12
La variable clase parece relevante	Hacer que esta variable no sea relevante		Explicar de modo distinto a las clases, adaptarse a sus circunstancias	01.06.12

Figura 3.11. Primer curso académico, final. Reporte 4.



### 3.6. OTROS CURSOS ACADÉMICOS. FINAL.

Se recogieron los datos necesarios para contrastar el principio de año académico con el final: ansiedad hacia las matemáticas y notas del curso presente.

#### 3.6.1. Cuestionarios A2, B y C.

Transcurrido el año académico, y aplicado el método docente escogido, se recogieron los datos necesarios para contrastar el principio de año académico con el final. Los datos fueron: los resultados académicos, a fin de medir el rendimiento académico de los alumnos; y los datos de las variables no controlables con cuestionario (ansiedad hacia las matemáticas), ya que el profesor-investigador ha podido influir en ellas a lo largo del curso académico. Para ello, se utilizan los cuestionarios A2, B y C. El cuestionario C se aplica ya que había podido variar a lo largo del curso académico (ansiedad hacia las matemáticas). El cuestionario B lo entregó el alumno-responsable del curso al resto de los alumnos por si habían olvidado el número elegido en el cuestionario A1. Al terminar, el cuestionario B fue destruido por parte del alumno-responsable, siguiendo las directrices del profesor-investigador. Los cuestionarios A2 y C fueron rellenados por parte de los alumnos y se entregaron al profesor-investigador para el análisis de los datos. El cuestionario A1 fue igual que el utilizado al principio del curso anterior. El cuestionario B fue el mismo que el del curso anterior, pero se limita a únicamente a la nota media de todas las asignaturas del curso pasado. Por último, los cuestionarios B eran iguales a los utilizados al principio del curso pasado, la única diferencia fue el test sobre la ansiedad hacia las matemáticas, al que se le añadió un ítem para mejorar su fiabilidad (anexo A.4.1.).

#### 3.6.2. Reporte 2. De comparación.

El profesor-investigador pudo ver la incidencia que había causado su acción sobre los alumnos, las conclusiones de las variaciones, del final del curso frente al principio, y de las variables que más inciden en el rendimiento académico. Se volvieron a tomar los grupos de población compuestos por las variables no controlables sin test (clase de procedencia, clase, género, calificaciones en el curso anterior y calificación del curso presente). Se analizó si existían diferencias estadísticamente significativas en referencia a las variables que habían podido cambiar a lo largo de curso académico, controlables no obligadas con test (ansiedad hacia las matemáticas). Por último, sólo faltaba comparar el final del curso académico con los anteriores finales de los otros cursos académicos. De este modo, se podrían comparar los cambios metodológicos introducidos en los distintos cursos. Se estudió si los cambios metodológicos había influido y a qué grupos de población habían afectado. Además, sería el momento de estudiar de qué modo habían afectado variables controlables obligadas (leyes, normativa interna del centro académico, etc.), pero no se había producido ningún cambio en los dos cursos donde se habían aplicado la nueva metodología. El análisis de los datos mediante la ANOVA, junto con el método de Scheefé, contrastó la única variable que podía haber sido modificada, la ansiedad hacia las matemáticas, entre los distintos grupos de población (clase de procedencia, clase, género, calificaciones en el curso anterior y calificación del curso presente). Dicha variable no presentó ninguna diferencia estadísticamente significativa. La calificación del año presente es la única variable dependiente, indica el rendimiento académico de los estudiantes. En el contraste mediante la ANOVA no se presentó ninguna diferencia estadísticamente significativa. Por otro lado, el método hacia adelante indicó que las variables que más influyen en la calificación del año presente, por orden de importancia: las calificaciones en el año anterior, la situación socioeconómica familiar, la clase y la ansiedad hacia las matemáticas. Permaneció la misma jerarquía que el año académico anterior y continuó teniendo cierta importancia la de las clases a las que pertenecen. Con todas estas variables estudiadas se alcanzó un alto nivel de explicación de la varianza de la variable dependiente, ya que se logró un  $R^2$  del 0,43 (anexo A.4.2.).

#### 3.6.3. Reporte 3. De requisitos estadísticos.

Los posibles problemas estadísticos en las pruebas estadísticas de los análisis de datos y los conflictos en las fiabilidades y/o validaciones en los cuestionarios aplicados deberán ser apuntados en el reporte 3 (figura 3.12). En el caso del test de ansiedad hacia las matemáticas, se volvió a

pasar el cuestionario de principio de año académico, modificado para aumentar su fiabilidad, que se incrementó hasta 0.63. Dicho test estaba cerca del 0.7, idóneo para que el test sea fiable según el Alpha de Cronbach. Se realizaron pruebas estadísticas para poder ver que la información obtenida de la ANOVA era estadísticamente correcta. El único que presentó problemas era el test de Levene de homogeneidad de varianzas, entre la ansiedad de los grupos de alumnos que han alcanzado los objetivos entorno al 50% y de los que están por encima del 75%. Esta circunstancia pudo ser debida a que los alumnos con notas más brillantes estuvieron en una clase de alumnos aventajados en el curso anterior. Por otro lado, no se presentaron problemas de colinealidad. Gracias a la inclusión de la variable clase de procedencia, la prueba de Durbin-Watson fue válida para la variable calificación del año presente (figura 3.12).

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE REQUISITOS ESTADÍSTICOS	Kolmogorov-Smirnov	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
		Levene		
		Durwin-Watson	Código:	
		FIV		
	3	Alpha de Cronbach		
Aplicación	Segundo	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final	x	Profesor	JM	

PRUEBA		Variables controlables		Variables no controlables		
		No obligatorias		Sin test		Con test
SÍ / NO: cumplen las premisas estadísticas		Con test		Sin test		Con test
		Ansiedad		Inicio	Final	Situación socio-económica
		Inicio	Final			
Kolmogorov-Smirnov	Distribución normal	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Levene	Varianzas homogéneas	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
	Independencia de los errores					
Durwin-Watson	Varianza del error	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ
	Independencia de los residuos					
FIV	Colinealidad	-	SÍ	-	SÍ	SÍ
Alpha de Cronbach	Validez del cuestionario	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ

PROBLEMA	PORQUÉ	SOLUCIÓN
Para el test de ansiedad se obtiene un valor de 0.58 para el Alpha de Cronbach.	Debido a la necesidad de validar el test	Variar los ítems del test.
El test de Levene realizado a la ansiedad, entre los grupos de alumnos que han alcanzado los objetivos entorno al 50% y de los que están por encima del 75%, sale incorrecto.	Esta circunstancia puede ser debida a que los alumnos con notas más brillantes estuvieron en una clase de alumnos aventajados en el curso pasado.	Seguir observando dicha circunstancia y contrastarla con la clase de procedencia

Figura 3.12. Otros cursos académicos, final. Reporte 3.

### 3.6.4. Reporte 4. De Objetivos.

Se estaba en disposición de realizar un análisis de los reportes 2 (anexo A.3.2) y 3 (figura 3.12). Gracias a la comparativa del principio con el final del curso le llevaron a formular al profesor-investigador unos objetivos generales para el curso siguiente, también, la comparativa entre cursos, la incidencia que han tenido los cambios sobre los alumnos y ver cuáles son las variables que más han influido en los distintos cursos académicos hicieron que se pudieran formular más objetivos generales. Como en procesos anteriores, se realizaron pruebas estadísticas a los cuestionarios y análisis estadísticos. En caso de no ser correctas, se reflejan en los documentos 2 y 3. Estas dificultades generarán nuevos objetivos particulares. Era el momento de ver si los cambios metodológicos habían surgido algún efecto en la mejora del rendimiento académico de los alumnos. Toda esta información fue transferida a cursos posteriores como objetivos totales (figura 3.13).

El análisis de la información procesada llevó a la formulación de objetivos concretos con respecto a la aplicación de la metodología:

- El test de ansiedad obtuvo un Alpha de Cronbach alta (0.63) cercano al óptimo de 0.7. Por ello, se decidió no modificar el test. Además, como la influencia de la ansiedad no parecía importante, se determinó descartarlo y sustituirlo por el test sobre la opinión que tienen los alumnos sobre la docencia.
- Los grupos con un número pequeño de individuos no seguían una distribución normal. En el estudio del curso siguiente se utilizaría la prueba de Kruskal-Wallis para k-muestras aleatorias independientes para estudiar la posible influencia de las variables mencionadas. Dicha prueba realiza la misma comparativa entre medias para ver si existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de población estudiadas.
- En el primer año académico se presentaban muchos suspensos, se pretendía disminuir el número de alumnos que no alcanzan una nota de 5,5 puntos sobre 10. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las notas bajas entre los dos años académicos, aunque el porcentaje de suspensos había pasado del 20% en el primer año académico al 3,8% en el segundo año académico. Por lo tanto, las medidas adoptadas fueron efectivas.
- Se continuaría comprobando la baja influencia de la ansiedad hacia las matemáticas. La situación socio-económica familiar y nivel educativo de los padres presentaba más influencia que la ansiedad hacia las matemáticas. Por un lado, se dejó esta última variable para el siguiente estudio, por otro lado, se decidió eliminar la variable ansiedad hacia las matemáticas y se introdujo la variable de la opinión sobre la docencia que tienen los alumnos (Molero, 2004).
- No se apreciaban diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de notas medias y notas altas, confirmó los resultados de las pruebas externas que se habían realizado en el centro (Informe PISA). Se decidió:
  - Realizar más problemas que ejercicios.
  - Proporcionar problemas diferentes a los alumnos de notas más altas.

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE OBJETIVOS	Particulares	PÁGINA 1 de 2	<b>MIFA</b>
		Generales		
	4	Totales	Código:	
Aplicación	Segundo	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final	x	Profesor	JM	

PROBLEMA	Objetivos generales	Objetivos particulares	Cómo	Hecho
Para el test de ansiedad se obtiene un valor bajo para el Alpha de Cronbach.		Aumentar el Alpha de Cronbach del test.	Variar los ítems del test	01.06.11 01.06.12
Los grupos de alumnos con TDAH, nuevos en el centro y repetidores no siguen una distribución normal.		Utilizar variables que cumplan las premisas estadísticas.	Desechar las variables.	01.06.11
Los grupos con un número pequeño de individuos no siguen una distribución normal.		No limitar el estudio a las variables con grupos de individuos grandes	En futuros estudios se considerarán otros métodos, como por ejemplo los no paramétricos, para estudiar la posible influencia de las variables mencionadas.	01.06.12
La prueba de Durbin-Watson no es válida para la calificación del año presente.		No dejarse variables relevantes fuera del estudio	Incluir una nueva variable en estudios posteriores: clase de procedencia.	01.09.11
las calificaciones del año anterior se presentan de tres maneras diferentes: la de todas las asignaturas, la de las asignaturas obligatorias y la de matemáticas. Se presenta gran correlación entre ellas.		Estar atento, podría ocurrir en más variables	Utilizar en posteriores análisis sólo la calificación media total del año anterior.	01.09.11
En el primer año académico, existen muchos suspensos.	Disminuir el número de alumnos que no alcanzan una nota de 5,5 puntos sobre 10.		- Explicaciones a través de problemas, cambiando de un método inductivo a otro deductivo. - Trabajos colaborativos. - Realizar el aprendizaje a través de proyectos.	01.06.12
La influencia de la ansiedad hacia las matemáticas es moderada.	Disminuir la ansiedad hacia las matemáticas		- Hacer repases más intensos. - Realizar simulacros de examen. - Hablar en positivo.	01.06.12
La variable clase parece relevante.	Hacer que esta variable no sea relevante		Explicar de modo distinto a las clases, adaptarse a sus circunstancias	01.06.12



CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE OBJETIVOS	Particulares	PÁGINA 2 de 2	<b>MIFA</b>
		Generales		
	4	Totales	Código:	
Aplicación	Segundo	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final	x	Profesor	JM	

PROBLEMA	Objetivos generales	Objetivos particulares	Cómo	Hecho
La influencia de la ansiedad hacia las matemáticas es baja.		Mejorar el estudio de las variables que más influyen en el rendimiento académico	Introducir la variable Docencia	01.09.12
No se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de notas medias y notas altas.	Para potenciar a que algunos alumnos de notas intermedias pasen al grupo de notas altas. Se decide:		- Realizar más problemas que ejercicios. - Dar problemas diferentes a los alumnos de notas más altas.	01.06.13
La variable clase parece relevante.	Hacer que esta variable no sea relevante		Explicar de modo distinto a las clases, adaptarse a sus circunstancias	01.06.13

Figura 3.13. Otros cursos académicos, final. Reporte 4.





### **3.7. TRANSFERENCIA.**

El reporte 4 (figura 3.13) se deberá transferir al siguiente curso académico, ya que contiene los objetivos totales (objetivos particulares + objetivos generales) reunidos a lo largo de los cursos anteriores. No solo los objetivos son transferidos, también los datos para poder ser comparados con cursos posteriores.

#### **3.7.1. Datos.**

Los datos recogidos al principio y al final de los cursos académicos deberán ser transferidos a los cursos posteriores para poder ser comparados con los obtenidos en los dos primeros cursos, de este análisis se obtendrán conclusiones que ayudarán al profesor-investigador a planificar las siguientes acciones.

#### **3.7.2. Objetivos.**

No solo se transfirieron los datos, también todos los objetivos obtenidos al finalizar los cursos académicos. De este modo, se podrán aplicar acciones de una forma objetiva para mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. Por otro lado, todas las decisiones de la nueva metodología tienen como base común estos objetivos que ayudarán a la toma de decisiones.



### 3.8. CONCLUSIONES.

En el caso presentado se han elegido determinados instrumentos de recogida de datos y pruebas estadísticas de entre las recomendadas en la guía de aplicación de la metodología. En todos los pasos seguidos se ha comprobado la fiabilidad de los test utilizados. A aquellos test validados por investigaciones previas no se han realizado pruebas adicionales. Si habían sido modificados, aunque sea mínimamente, alguno de los cuestionarios disponibles, se estudió su fiabilidad y se siguió trabajando en las aplicaciones sucesivas del cuestionario para intentar conseguir mejorar el índice de fiabilidad. En cuanto al estudio de los datos obtenidos, se eligió la técnica del ANOVA, ya que permitió comprobar si había habido diferencias significativas entre los grupos de alumnos en función de su género, situación socioeconómica, etc. Al ser alguno de los grupos demasiado pequeños, el método no resultaba idóneo. Por lo tanto, se desechó el estudio de las variables que nos daban grupos de estudiantes muy pequeños. En sucesivas aplicaciones de la metodología se retomaron esas variables y se aplicaron técnicas estadísticas más adecuadas.

El profesor tiene control sobre lo que pasa en el aula y no se basa en una percepción. El docente, máximo conocedor de sus alumnos y de su entorno, decide con qué variables estudiar el rendimiento académico de sus estudiantes. Tras el análisis de los resultados, comprueba si son las que verdaderamente le afectan. Él puede quitar en sucesivos estudios las variables que han resultado no influyentes y considerar otras nuevas. El profesor no solo controla las variables, sino también el propio método de análisis, ya que puede aplicar otras herramientas. Además, puede mejorar los instrumentos de recolección de datos que utiliza. Por ejemplo, introducir cambios en los ítems de un cuestionario de manera que mejore la fiabilidad del mismo. El profesor introduce mejoras en su trabajo docente y evalúa el impacto de esas medidas en el rendimiento académico de sus alumnos. La metodología presentada permite al docente trabajar de forma individual y es igualmente válida para un grupo de profesores. En el caso presentado, el profesor-investigador ha trabajado individualmente. No obstante, esta no es la práctica ideal. Según Christenson et al (2002) los profesores-investigadores necesitan colaboración desde muchos frentes para asegurar metodologías de investigación e interpretaciones sólidas. En este sentido, si la dirección de un centro educativo fomenta que sus profesores la utilicen coordinadamente y emprende programas de apoyo a los mismos, los resultados pueden ser mucho mejores. Si un profesor desea aplicar la mejora continua a su docencia va a poder hacerlo con esta metodología, aunque no tenga apoyo institucional.







#### **4. ASIGNATURAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO.**

4.1. CARACTERÍSTICAS DE CADA CASO.

4.2. PROCEDIMIENTO.

4.3. RESULTADOS OBTENIDOS.

4.4. CONCLUSIONES.





#### 4. ASIGNATURAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO.

Para poder validar la nueva metodología, se realizó una primera implantación en distintas asignaturas tales como Matemáticas, Latín, Dibujo Técnico y Ciencias para el mundo contemporáneo. Por otro lado, se eligieron alumnos de edades comprendidas entre 13 y 17 años. De este modo, se pretendió ver diferentes casuísticas que se daban para poder ver, por un lado si el método era viable y solucionar los posibles problemas que se iban presentando.

A lo largo del proceso, los profesores toman sus propias decisiones. Únicamente los cálculos estadísticos no fueron realizados por los profesores que ayudaron a validar la nueva metodología. De este modo se les descargó del trabajo que conllevaba su introducción el programa de análisis de datos. Cada uno de los docentes eligió las variables, los test. Posteriormente recogió independientemente todos los datos y obtuvo las conclusiones de una manera autónoma.

Finalmente se presentan los resultados y, todavía más importante, las conclusiones extraídas de los mismos para mejorar la nueva metodología y su docencia. El análisis de los datos les permitió sacar conclusiones que en algunos casos les hizo reflexionar sobre aspectos que no habían sido tomados en cuenta anteriormente y en otros hacerles ver que algunas ideas que tenían sobre sus clases no estaban del todo acertadas.



#### 4.1. CARACTERÍSTICAS DE CADA CASO.

Seis profesores, en cuatro centros de educación Secundaria en España, ayudaron a la validación de la nueva metodología a lo largo de dos cursos académicos, 2009-2010 y 2010-2011. Se utilizaron distintos métodos y se llegó al mostrado en el apartado 3 del presente estudio. A lo largo de todo el proceso, el investigador realizó un seguimiento periódico de la implantación, recordando los pasos a seguir y recogiendo, por un lado, los datos de los alumnos y, por otro lado, las observaciones del profesor sobre los resultados y sobre el propio método. En las primeras implantaciones el investigador acompañó al profesor para asegurarse de que la metodología se aplicaba correctamente y para evaluar cuál era la curva de aprendizaje de un profesor cualquiera. En lo sucesivo se pretende que el profesor sea autónomo al aplicar la metodología.

Una de las variables elegidas por los docentes fue *la asignatura del curso anterior* ya que se creía que podía afectar significativamente al rendimiento académico de los alumnos.

En la figura 4.1. se señalan las características principales de los casos estudiados. El grupo 2 (cursos 2010-2011 y 2011-2012) está más desarrollado en el apartado 3 del presente estudio.

Grupo	Nº de alumnos	Nº de clases	Edad (años)	Asignatura del curso anterior	Asignatura del curso presente	Cursos		
				Nivel Académico	Nivel Académico	2009-2010	2010-2011	2011-2012
1	64	2	13-14	Matemáticas	Matemáticas	X		
	56	2	13-14	1º ESO	2º ESO		X	
2	52	2	14-15	Matemáticas	Matemáticas		X	
	57	2	14-15	2º ESO	3º ESO			X
3	12	1	16-17	Lengua 4º ESO	Latín 1º Bachillerato	X		
4-a	21	1	16-17	Ed. plástica y visual	Dibujo técnico I	X		
4-b	24	1	16-17			X		
4-c	23	1	16-17			X		
4-d	23	1	16-17	4º ESO	1º Bachillerato	X		
4	58	2	16-17				X	
5	109	4	16-17	Ciencias Sociales, Geografía e Historia	Ciencias para el mundo contemporáneo	X		
	96	4	16-17	4º ESO	1º Bachillerato		X	
6	12	1	16-17	Lengua 4º ESO	Latín 1º Bachillerato	X		
				Matemáticas 4º ESO	Matemáticas 1º Bachillerato	X		
7	23	1	16-17	Matemáticas 4º ESO	Matemáticas 1º Bachillerato	X		

Figura 4.1. Aplicación a otros casos. Casos.

En el punto siguiente se presenta cómo se ha desarrollado la aplicación en los distintos profesores anteriormente citados.



## 4.2. PROCEDIMIENTO.

A continuación se detalla el proceso seguido con los diferentes docentes para poder validar la nueva metodología y poder confirmarla con la aplicación del apartado 3.

### 4.2.1. Aplicación.

El procedimiento utilizado ha sido el siguiente con cada profesor:

- Una vez informado del objeto del estudio, recibe la guía de aplicación de la metodología con todo el material necesario.
- Estudia el material y puede contactar con el investigador para resolver cualquier duda que se le presente.
- Elige las variables que va a analizar, y consecuentemente los cuestionarios que pasará a sus alumnos.
- Envía los datos a investigador.
- El investigador recoge los datos, los analiza estadísticamente y se los presenta al profesor.
- Con los datos analizados, el profesor y el investigador intercambian impresiones sobre las posibles estrategias de mejora a adoptar, así como la posible reformulación de objetivos docentes.

### 4.2.2. Test.

Para la recogida de datos se ha hecho una selección de los test que van a proporcionar los datos necesarios para el análisis. Dichos test van a ayudar a medir las diferentes variables que influyen en la variable dependiente que se quiere estudiar, el rendimiento académico. Ya se ha explicado en el desarrollo teórico las características y criterios para su selección. No obstante, como criterio general, cabe destacar que la manera más sencilla y segura de disponer de test válidos para un estudio es contar con los trabajos ya realizados por otros autores. En algún caso no se ha tomado el test al pie de la letra y en otros casos, aunque están validados por los autores, no han sido validados para las edades de los sujetos de nuestro estudio. En estos últimos casos se procederá a verificar su fiabilidad. Siempre se ha procurado elegir test de fácil aplicación, tanto para el personal docente como sobre todo para los alumnos. Con todo ello, para la recogida de datos, se ha hecho pasar los test a cada uno de los 6 profesores seleccionados. A su vez, cada docente ha hecho rellenar los test por sus alumnos. No se han pasado todos los cuestionarios por todos los grupos, a cada profesor se le ha dado solo el cuestionario elegido. No se trata de cansar a los alumnos y profesores y que pierdan excesivo tiempo lectivo, se pretende ver si es cierto que la intuición del docente es acertada. Las variables que afectan más o menos al rendimiento se lo irá indicando al docente la propia metodología. El proceso de recopilación de datos a través de los test seleccionados se ha hecho en dos cursos diferentes, 2009-2010 y 2010-2011, pero con los mismos profesores.

A continuación se indican los test utilizados por parte de los docentes:

- Ansiedad (Wigfield y Eccles, 1990): inicialmente estaba compuesto por 15 ítems, pero se redujo a 6 ya que los demás no se consideraron interesantes. Dichos ítems estaban validados para alumnos de entre 12 y 15 años. Por lo tanto, la validez del test estaba plenamente indicada para las edades del estudio. Por otro lado, se analizó la fiabilidad debido a la reducción del número de ítems.
- Situación socio-económica (PISA, 2006; MEC, 2007; PISA 2006, Ministerio de Educación y Ciencia, 2007, Gobierno de Navarra, 2007a; Gobierno de Navarra, 2007b; OCDE, 2009; y López et al., 2009): el estudio PISA se aplica en alumnos de 15 años. Se seleccionaron una serie de ítems utilizados en dicho estudio para estudiar la situación socio-económica familiar y el nivel educativo de los padres. Al no corresponder la edad al del estudio y al haber seleccionado sólo parte de los ítems, se vio la necesidad de estudiar la fiabilidad del test.
- Estrategias de aprendizaje (Barca, 1999): dicho test estaban plenamente validado para los grupos de población estudiados.
- Docencia (Molero, 2004): estaba plenamente validado para alumnos universitarios, pero no para estudiantes de secundaria. Por lo tanto, se decidió estudiar la fiabilidad del test.
- Inteligencia: (Anstey, 1999): dicho test está plenamente validado para los grupos de población estudiados.
- Actitud: (Sanz, 2003): inicialmente estaba compuesto por 79 ítems, pero se redujo a 11 ya que los

demás no se consideraron interesantes. Dichos items estaban validados para alumnos de entre 14 y 19 años. Por lo tanto, la validez del test estaba plenamente indicada para las edades del estudio. Por otro lado, se analizó la fiabilidad debido a la reducción del número de items.

- Autoconcepto (Marsh, 1990): dicho test está plenamente validado para los grupos de población estudiados.

Apartado 4.3 se presentan los datos obtenidos a lo largo de los dos cursos académicos:

### 4.3. RESULTADOS OBTENIDOS.

Se pretende destacar sólo los aspectos más relevantes del proceso ya que, de otro modo, cada uno de los 6 casos requerirá un capítulo entero. Se presenta lo más importante que hizo que la nueva metodología quedase validada, y qué circunstancias obtenidas de ella la mejoraron.

#### 4.3.1. Primer curso académico, 2009-2010. Inicio.

##### - Reporte 1. De selección.

En el curso 2009-2010 cada uno de los docentes eligió las variables que quería estudiar, y como consecuencia de las mismas, los test que iba a utilizar. El tiempo del que dispone cada profesor en clase está limitado por la extensión de los temarios y las horas semanales de docencia, por lo tanto, los docentes priorizaron la facilidad de acceso de los datos y la rapidez en la recogida de los datos. En la figura 4.2 se indican todas las variables elegidas por los profesores:

Grupo	Test / variables															
	Clase	Género	Repetidor	Nuevo	Extranjero	TDAH	Notas del curso anterior			Ansiedad	Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia	Inteligencia	Actitud	Autoconcepto
							Asignatura <sup>30</sup>	A. comunes	Total							
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						
4-a												x				
4-b	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x			
4-c											x					
4-d	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			x		
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x					
6	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x	
7	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x				x

Figura 4.2. Primer curso académico (aplicación a otros casos), inicio. Reporte de selección.

<sup>30</sup> Asignatura: es aquella asignatura cursada por los alumnos en el curso anterior que el profesor considera que puede tener más incidencia en la materia del curso presente objeto de estudio.



## - Reporte 2. De comparación.

Se realizaron distintos análisis estadísticos utilizando ANOVA y el método STEP. De este modo, se podían apreciar si existían diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de población y las variables más importantes que influían en el rendimiento académico de los estudiantes.

### - ANOVA.

No se encuentran diferencias estadísticamente significativas entre los distintos grupos de población respecto a los test estudiados (figura 4.3):

Grupo	Grupos de población									Test							ANOVA
	Clase	Género	Repetidor	Nuevo	Extranjero	TDAH	Notas del curso anterior			Ansiedad	Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia	Inteligencia	Actitud	Autoconcepto	
							Asignatura	A. comunes	Total								
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							-
3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							-
4-a	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x				-
4-b														x			-
4-c												x					-
4-d															x		-
4	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x			-
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x						-
6	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x		-
7	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x				x	-

Figura 4.3. Primer curso académico (aplicación a otros casos), inicio. ANOVA.

## - Reporte 3. De requisitos estadísticos.

Se formularon las mismas pruebas estadísticas apuntadas en el apartado 3 del presente estudio.

### - Test. Alpha de Cronbach.

Se estudió la fiabilidad de todos los test aplicados bajo el Alpha de Cronbach, considerándose correctos cuando alcanzaban el 0.7 a superior en este parámetro. Si el test había sido modificado o no correspondían al grupo de población estudiado, se realizó la prueba del Alpha de Cronbach para validarlo.

A continuación, se apuntan todos los resultados obtenidos en la figura 4.4:

Grupo	Test			
	Ansiedad	Situación socio-económica	Docencia	Actitud
1	0.66			
3	0.83			
4-b			0.86	
4-c		0.51		
5		0.63		
6				0.94

Figura 4.4. Primer curso académico (aplicación a otros casos), inicio. Alpha de Cronbach.

- Kolmogorov-Smirnov.

Para poder obtener resultados estadísticamente correctos en ANOVA y STEP se comprobó la normalidad de los datos obtenidos. A continuación se señalan (x) aquellos que no cumplieron la prueba de Kolmogorov-Smirnov (figura 4.5):

Grupo	Test / Variables									
	Ansiedad	Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia	Inteligencia	Actitud	Autoconcepto	Notas del curso anterior		
								Asignatura	A. comunes	Total
1	-							x	-	-
3	-							x	x	-
4-a			-					x	x	x
4-b				-				x	-	-
4-c		-						x	x	x
4-d					-			x	x	x
5		x						x	x	x
6						-		x	x	x
7			-				-	-	-	-

Figura 4.5. Primer curso académico (aplicación a otros casos), inicio. Kolmogorov-Smirnov.

- Levene.

Para poder comparar dos o más poblaciones (o muestras), es necesario comprobar si las varianzas de las muestras estudiadas pertenecen a poblaciones distintas. Si fuera así, no podrían ser comparadas. A continuación se señalan (x) aquellas pruebas de Levene que no presentaban varianzas homogéneas (figura 4.6):

Grupo	Grupos de población									Test							Levene	
	Clase	Género	Repetidor	Nuevo	Extranjero	TDAH	Notas del curso anterior			Ansiedad	Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia	Inteligencia	Actitud	Autoconcepto		
							Asignatura	A. comunes	Total									
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							x	
3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x							x	
4-a	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x				x	
4-b														x				
4-c												x						
4-d	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x			-	
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x						x	
6	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x		-	
7	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x				x	-	

Figura 4.6. Primer curso académico (aplicación a otros casos), inicio. Levene.

#### 4.3.2. Primer curso académico, 2009-2010. Final.

##### - Reporte 2. De comparación.

Se realizaron distintos análisis estadísticos utilizando la ANOVA y el método STEP. De este modo, se podían apreciar si existían diferencias estadísticamente significativas y las variables más importantes que influían en el rendimiento académico de los estudiantes.

- ANOVA.

A continuación se presentan las diferencias estadísticamente significativas (x) entre los distintos grupos de población respecto a los test estudiados (figura 4.7):

Grupo	Grupos de población									Test		ANOVA
	Clase	Género	Repetidor	Nuevo	Extranjero	TDAH	Notas del curso anterior			Ansiedad	Docencia	
							Asignatura	A. comunes	Total			
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		X <sup>1</sup>
3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
4-a	x	x	x	x	x	x	x	x	x			-
4-b											x	X <sup>2</sup>
4-c												-
4-d	x	x	x	x	x	x	x	x	x			-
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x			X <sup>3</sup>
6	x	x	x	x	x	x	x	x	x			-
7	x	x	x	x	x	x	x	x	x			X <sup>4</sup>

Existen diferencias estadísticamente significativas:

X<sup>1</sup> En la ansiedad del final del curso entre los alumnos de las notas de matemáticas del curso anterior comprendidas entre 4,5 a 5,5 y los alumnos de 7,5 a 10.

X<sup>2</sup> En la opinión de los alumnos de la docencia al final del curso, existe una diferencia entre los alumnos 5,5-7,5 y los alumnos de notas de 7,5 a 10 de las asignaturas comunes del curso anterior y las notas medias del curso anterior.

X<sup>3</sup> En la situación socio-económica existen diferencias entre la clase 1 y la cuatro. También existen diferencias respecto a la situación socio-económica dependiendo de las notas del curso anterior.

X<sup>4</sup> En las estrategias de aprendizaje entre los alumnos con notas del curso anterior entre los grupos de población de 4,5 a 5,5 y 7,5 a 10.

Figura 4.7. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. ANOVA.

## - STEP.

El método STEP se utilizó para ordenar las variables independientes según el porcentaje que explican de la varianza de la nota final de curso (rendimiento académico), figura 4.8.

Grupo	Nota media del curso anterior			Ansiedad		Aprendizaje		Docencia		TDAH	Nivel socio-económico	Inteligencia	Género	Extranjero	% Varianza
	Todas las asignaturas	Asignaturas comunes	Asignatura	Principio de curso	Final de curso	Profundo	Al logro	Principio de curso	Final de curso						
1	2	1	3		4										62
3	4	1	3		2										64
4-a	3	2				1	4								8
4-b			2						1	3	4				18
4-c		4								2	1				2
4-d	4									3		1	2		38
5	2	1	3							4					14
6	1	2	3									4			58
7	2	3	1											4	22

Figura 4.8. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. STEP.

## - Reporte 3. De requisitos estadísticos.

Se formularon las mismas pruebas estadísticas apuntadas en el apartado 3 del presente estudio.

## - Test. Alpha de Cronbach.

Se estudió la fiabilidad de todos los test aplicados bajo el Alpha de Cronbach, considerándose correctos cuando alcanzaban el 0.7 a superior en este parámetro. Sólo se realizó la prueba de fiabilidad cuando fue necesario, si el test había sido modificado o no correspondía al grupo de población estudiado. A continuación, se apuntan todos los resultados obtenidos en los casos piloto en la figura 4.9:

GRUPO	Test aplicados			
	Ansiedad	Situación socio-económica	Docencia	Actitud
1	0.79			
3	0.81			
4-b			0.88	
4-c		0.51		
5		0.60		
6				0.80

Figura 4.9. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. Alpha de Cronbach.

- Kolmogorov-Smirnov (figura 3.21).

Para poder obtener resultados estadísticamente correctos en ANOVA y STEP se comprobó la normalidad de los datos obtenidos. A continuación se señalan (x) aquellos que no cumplieron la prueba de Kolmogorov-Smirnov (figura 4.5):

Grupo	Test / variables									
	Ansiedad	Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia	Test de inteligencia	Actitud	Autoconcepto	Notas del curso anterior		
								Asignatura	A. comunes	Total
1	-							X	-	-
3	-							X	X	-
4-a			-					X	X	X
4-b				-				X	-	-
4-c		-						X	X	X
4-d					-			X	X	X
5		X						X	X	X
6						-		X	X	X
7			-				-	-	-	-

Figura 4.10. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. Kolmogorov-Smirnov.

- Durbin-Watson.

A la hora de comparar distintos grupos de población es estadísticamente necesaria comparar si la varianza del error es constante. De modo contrario, indica que no está uniformemente distribuida ya que existe alguna variable independiente importante que se está dejando fuera del estudio. A continuación se presenta la figura 4.11 donde se indican (x) aquellas pruebas de Durbin-Watson que fueron incorrectas:

Grupo	Grupos de población									Test										Durbin-Watson
	Clase	Género	Repetidor	Nuevo	Extranjero	TDAH	Notas del curso anterior			Nota del curso presente	Ansiedad		Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia		Inteligencia	Actitud	Autoconcepto	
							Asignatura	Comunes	Total		I	F			I	F				
1								1		-										-
								1	2	-										-
							3	1	2	-										x
							3	1	2	-		4								x
3								1		-										x
								1		-		2								x
							3	1		-		2								x
							3	1	4	-		2								x
4-a										-				1						x
								2		-				1						x
								2	3	-				1						x
									3	-				4						x
4-b										-						1				-
							2			-						1				-
						3	2			-						1				-
						3	2			-				4	1					x
4-c										-			1							x
							2			-			1							x
							2			-			3							x
							2		4	-			1							x
4-d										-							1			x
		2								-							1			x
		2					3			-							1			x
		2					3		4	-							1			x
5								1		-										x
								1	2	-										x
							3	1	2	-										x
						4	3	1	2	-										x
6									1	-										x
								2	1	-										x
							3	2	1	-										x
		4					3	2	1	-										x
7						1				-										-
						1			2	-										-
						1		3	2	-										x
					4	1		3	2	-										x

Figura 4.11. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. Durbin-Watson.

## - Colinealidad.

Se realiza la prueba de colinealidad para ver si las variables independientes tienen mucha influencia las unas con las otras. Si se produce este hecho, sería recomendable eliminar alguna de las variables independientes del análisis o prestar atención sólo a las que no presentan una alta colinealidad. A continuación se señalan (x) aquellos modelos estadísticos que presentaron colinealidad (figura 4.12):

Grupo	Test / variables																	Colinealidad	
	Clase	Género	Repetidor	Nuevo	Extranjero	TDAH	Notas del curso anterior			Ansiedad		Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia		Inteligencia	Actitud		Autoconcepto
							Asignatura	Comunes	Total										
1								1											-
								1	2										X
							3	1	2										-
							3	1	2		4								-
3								1											-
								1			2								-
							3	1			2								-
							3	1	4		2								X
4-a													1						-
								2				1							-
								2	3			1							X
									3			4							-
4-b														1					-
							2							1					-
						3	2							1					-
						3	2					4	1						-
4-c												1							-
						2						1							-
						2						3							-
						2		4				1							-
4-d																1			-
		2														1			-
		2				3										1			-
		2				3		4								1			-
5								1											-
								1	2										X
							3	1	2										-
						4	3	1	2										-
6									1										-
								2	1										X
							3	2	1										-
		4					3	2	1										-
7						1													-
						1			2										-
						1		3	2										X
					4	1		3	2										-

Figura 4.12. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. Colinealidad.



- Levene.

A continuación se señalan (x) aquellas pruebas de Levene que no presentaban varianzas homogéneas (figura 4.13):

Grupo	Grupos de población									Test							Levene	
	Clase	Género	Repetidor	Nuevo	Extranjero	TDAH	Notas del curso anterior		Total	Nota del curso presente	Ansiedad	Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia	Inteligencia	Actitud	Autoconcepto	
							Asignatura	A. comunes										
1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								x
3	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								x
4-a	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4-b																		
4-c																		
4-d	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x				-
5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x						x
6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x						x		-
7	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			x				x	-

Figura 4.13. Primer curso académico (aplicación a otros casos), final. Levene

### 4.3.3. Transferencia, 2009-2010.

#### Grupo 1.

#### ANOVA

Al observar las figura 4.3 y 4.8, se ve si hay diferencias estadísticamente significativas entre los grupos comparados en cada caso respecto a la variable ansiedad al inicio y final de curso.

- Inicio de curso.

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de población estudiado (figura 4.3).

- Final de curso

Salvo en un caso, se determinó (figura 4.8) que no había diferencias significativas entre los grupos comparados. Con lo que se pudo deducir que, menos en dicho caso, el método docente empleado en este grupo no ha influido en el nivel de ansiedad de los alumnos, dicho de otra manera, el método docente empleado ha influido por igual en el nivel de ansiedad de los alumnos. Por esto, se puede decir también que no hacía falta hacer distinciones en el método de enseñanza empleado ya sea el alumno chico o chica, repetidor o no, extranjero o no y con TDH o no, ya que a todos les afecta por igual. Se presentaron diferencias estadísticamente significativas en las notas de Matemáticas del año anterior. Se puede entender que entre el los alumnos que sacaron notas entorno al aprobado (4.5 a 5.5) y los que sacaron muy buenas notas (7.5 a 10) había diferente grado de ansiedad al final de curso para el mismo método de enseñanza. Los alumnos de notas bajas estudiaban por el aprobado final y otros irán con más tranquilidad, ya que era de imaginar que no habría mucha variación en sus

notas de un curso a otro.

#### STEP - Colinealidad.

- Final de curso.

Con la ayuda de los diferentes estadísticos señalados y por medio de la introducción de variables al modelo de regresión según el método paso a paso (STEP) se explicó el rendimiento académico y se obtuvieron las variables más influyentes en este.

La variable que más influía en el rendimiento académico es la variable notas comunes del año anterior. La segunda variable en importancia se tuvo la nota media del año anterior, aunque presentaba una alta colinealidad con el resto de variables. La alta colinealidad quiere decir que un alto porcentaje de la varianza de esa variable está explicada por otras variables independientes. Por lo tanto, al ser una variable muy relacionada con las demás, se podría prescindir de ella ya que no aportara mucho a la explicación del rendimiento. No es necesario mirar dos veces prácticamente lo mismo para no aportar casi nada nuevo a la explicación de la varianza de la variable dependiente. La tercera variable en importancia fue la nota de matemáticas del año anterior. Sin embargo, no podemos fiarnos de esta predicción ya que para esta variable no se cumplía la condición de normalidad en la distribución de los sujetos. Como última variable más importante para la explicación de la varianza del rendimiento se presentaba la variable ansiedad final, llegando entre las cuatro a explicar gran parte de la variación del rendimiento, un 62%. A la vista de la posición de entrada de esta variable, ansiedad, se pudo decir que influían más en el rendimiento las variables notas del año anterior que el mayor o menor grado de ansiedad que tenía el alumno. Se pudo concluir que para años posteriores no hará falta tomar varias notas del curso anterior, será suficiente con la nota media de todas las asignaturas.

#### Durbin-Watson

Mediante la prueba de Durbin -Watson se mira si los errores de las variables independientes están relacionados.

- Final de curso

Se observa (figura 4.11) que con las dos primeras variables no se tenía ningún problema estadístico. En cambio, al introducir la tercera variable cuando empezaron los problemas. Esto indicó que alguna variable importantes se estaba escapando. No indicaba cuál, pero sí que era importante. Recordando lo dicho anteriormente para la asignatura de matemáticas, era una variable que daba problemas ya que los alumnos tuvieron dos profesores diferentes. Por lo tanto, ya no había una distribución normal de los errores y eso es debido a que tenemos una variable que no está en el modelo estudiado, clase de procedencia. Si la variable que faltaba se hubiese tomado en cuenta en el estudio, posiblemente no aparecerían esos problemas. A la vista de estos resultados se puede decir que para el año que viene se deberá tomar en cuenta, no solamente que notas que traen de otros cursos, sino de dónde proceden los alumnos, si vienen del profesor u otro. Con ello es de suponer que se mejorará la predicción del rendimiento académico.

#### Alpha de Cronbach.

- Inicio de curso.

El test sobre la ansiedad que se eligió no coincidía exactamente con la fuente en la que se había basado para su elección, por lo tanto había que validarlo (figura 4.4). Para ello, utilizó el Alpha de Cronbach. que superó el valor de 0.7 elegido como límite. Aunque el Alpha de Cronbach para el test ansiedad al inicio sea menor que 0.7 (0.66) se considerará válido ya que se estaba muy cerca del valor objetivo. Hay que decir que se eligió este valor límite de 0.7 por dar mayor seguridad, pero con un límite menor también podría considerarse válido.

- Final de curso.

Debido a la introducción de nuevos ítems, al final de curso, la fiabilidad obtenida (Alpha de Cronbach) alcanzó 0.79 (figura 4.9).

Kolmogorov-Smirnov.

- Inicio y final de curso.

Para el grupo de sujetos analizado, la prueba de Kolmogorov-Smirnov arrojó unos resultados de no-normalidad en la nota de Matemáticas del curso anterior (figuras 4.5 y 4.10). En este grupo se tomaron sujetos de dos clases diferentes y de manera aleatoria, lo que a priori hizo suponer que la distribución iba a ser normal. La no-normalidad en los resultados de dicha variable, pudo ser debida a dos posibles causas:

- Los alumnos provenían de una clase donde estaban aquellos que habían elegido la asignatura de Francés y la otra clase era mezcla de varios grupos. Por tanto, hacía que el grupo no fuese totalmente aleatorio, ya que una clase estaba conformada por alumnos influenciados por una variable que no se había tenido en cuenta (Francés). Es habitual que los alumnos de esta opción fuesen mejores estudiantes que el resto de alumnos de otras clases, de ahí que las notas en Matemáticas no se distribúan con normalidad.
- Los profesores de Matemáticas para las dos clases habían sido diferentes y no se había tenido en cuenta. Por tanto, esta variable podía influir en la normalidad de la nota de Matemáticas del curso siguiente.

En las variables notas comunes y media del curso anterior se observó que la muestra de sujetos estaba distribuida normalmente. Se podía pensar que en el conjunto de asignaturas la variabilidad que presenta la nota de Matemáticas la absorbía el conjunto de todas ellas y no afectaba para que la distribución siguiese una distribución normal. Se presentó una distribución normal en las notas del curso presente, y la ansiedad al inicio del curso y final del curso. Se puede decir que la influencia del método de enseñanza utilizado a lo largo del curso, debido a la diferencia de profesores, no había influido en la distribución de la ansiedad en los alumnos. Todos los métodos que se habían aplicado en el análisis son métodos paramétricos y se supuso que los grupos de población estudiados seguían una distribución normal. Al no seguir una distribución normal se podrían utilizar métodos no paramétricos no necesitan la suposición de normalidad, pero son menos fiables. Por tanto, y aunque se sigue haciendo el análisis igualmente, en las distribuciones de no normalidad los resultados aún siendo ciertos, no serían estadísticamente fiables.

Levene.

- Inicio y final de curso.

Analizando las pruebas de Durbin-Watson (figuras 4.11) y de Kolmogorov-Smirnov (figuras 4.5 y 4.10) se vio que salían incorrectas. Ya se ha visto la importancia de introducir la variable clase de procedencia, en dichas pruebas. Además, se volvían a presentar problemas en la prueba de Levene (figuras 4.6 y 4.13), que indicaba que las muestras procedían de poblaciones distintas.

### Grupo 3.

A priori, viendo los pocos alumnos (12) que componían este grupo se podría pensar que los resultados no iban a ser fiables. Los autores, en general, dicen que con un tamaño muestral de 30 sujetos o más se obtendrán unos resultados óptimos, de 15 a 30 sujetos los resultados se podrán considerar buenos y por debajo de 15 sujetos no se tendrá la seguridad de que los resultados sean correctos, con todo ello, se los tuvo en cuenta.

ANOVA.

- Inicio y final de curso.

De las figuras 4.3 y 4.7 se extrae que no se tenían diferencias estadísticamente significativas en tanto al nivel de ansiedad de los alumnos respecto a ningún grupo de población, tanto al inicio como al final del curso presente. A pesar de no haberse encontrado diferencias, se puede decir que, por ejemplo para el caso del género, el método de enseñanza aplicado afectaba por igual a los chicos o a las chicas. Lo mismo ocurrió con los demás aspectos. Igualmente, comparando los tramos de notas, se tiene que entre los alumnos que suspenden y los que sacan buenas notas el grado de ansiedad no varió significativamente.

STEP - Colinealidad.

- Final de curso

Siguiendo el método STEP (figura 4.8) para la introducción de las variables de mayor importancia en la explicación de la variable dependiente (rendimiento), se tuvo que la primera variable en importancia era la nota de las asignaturas comunes del año anterior, como segunda variable en importancia para explicar la nota final la ansiedad al acabar el curso. Curiosamente, a los alumnos de la opción de Latín les afectaba la ansiedad con la que llegan al final de curso más que otras variables. Esto es importante para elegir un método de enseñanza adecuado para este tipo de alumnos. En cursos sucesivos se pretendía que la influencia de la ansiedad no sea contraproducente. La tercera variable es la de notas de lengua. En este caso no se incrementa la explicación del rendimiento, pero había que tenerla en cuenta. Por último, la cuarta es la nota media del año anterior. Al introducir esta variable aparecían problemas de colinealidad (figura 4.12) con el resto de las variables, hacía pensar que se podría prescindir de alguna de las variables notas del curso anterior ya que estaban altamente relacionadas entre sí.

Durbin-Watson.

- Final de curso.

El estadístico Durbin-Watson (figura 4.11) indicaba que había problemas de correlación con los errores. Esto quería decir que se tenían variables importantes que no se habían estudiado. No se sabe cuáles son, podrían ser muchas ya que los alumnos de este grupo provenían de muchas clases distintas, repetidores, incluso de otros colegios. En general, no eran los mejores estudiantes, por lo que podrían influir multitud de factores que se habían estudiado. Lo que se tendría que hacer para el próximo curso es tratar de introducir nuevas variables que puedan explicar mejor el rendimiento académico de este grupo.

Alpha de Cronbach.

El test que se había utilizado para medir la ansiedad del grupo había que validarlo ya que se había realizado alguna modificación respecto del original, que sí estaba validado.

- Inicio y final de curso.

Analizando los datos del test con la prueba de Cronbach (figuras 4.4 y 4.9), se tuvo que el test

superaba ampliamente el coeficiente marcado como límite de 0.7 (0.83 y 0.81). Por lo tanto se dan por validos para el grupo 3 los test al inicio y final de curso.

Kolmogorov-Smirnov.

En cuanto a la normalidad se podía decir que debido al reducido número de elementos de la población lo normal es que no se cumpla. Con una muestra de 12 alumnos era complicado que la distribución de la muestra se aproximase a una distribución normal. Por lo tanto, una de las posibles causas de la no normalidad era que la muestra era muy pequeña. Otro posible motivo por el que puede no tener normalidad es que los alumnos de esta clase provenían de clases con distintos profesores del curso anterior, por lo tanto llegaban bajo la influencia de diferentes métodos de enseñanza. La variable ansiedad presentaba una distribución de normalidad, así que se pudo tomar en cuenta para el análisis. En los casos en los que no se presentaba una distribución normal habría que utilizar métodos de análisis no paramétricos, pero son menos fiables. Los métodos no paramétricos explican lo mismo que los paramétricos pero, en general, no necesitan la suposición de normalidad.

- Inicio de curso.

Observando la tabla 4.5 se tiene que para las notas de lengua y comunes del año anterior no cumplían la normalidad de la muestra. Sin embargo, se observa que para la notas media la muestra sí que presentaba dicha normalidad. Se puede decir que al contemplar todas las asignaturas la variabilidad estaba más repartida.

- Final de curso.

Observando la tabla 4.10 se ampliaron los problemas de la prueba de Kolmogorov-Smirnov para la variable notas del curso presente que incrementaban los aparecidos al principio de curso (notas de lengua y comunes del año anterior).

Levene.

- Inicio de curso y final de curso.

No se cumplía el test de Levene (figuras 4.6 y 4.13) para el grupo de población estudiado. Era debido a diversas razones que ya se apuntaban en otras pruebas estadísticas. El no cumplimiento de las pruebas tales como Kolmogorov-Smirnov y Durbin-Watson señalaban en la misma dirección que los problemas presentados en la prueba de Levene, había alguna variable importante que no se había incluido en el presente. Por ello, habría que introducir la variable clase de procedencia en futuras aplicaciones de la nueva metodología.

#### **Grupo 4-a.**

Antes de comenzar a analizar el grupo 4-a se quiere señalar este grupo era de un de los cuatro clases de un mismo profesor y curso. Se dividió en subgrupos 4a, 4b, 4c, 4d, tomando en cada subgrupo una de las cuatro clases que componen ese curso. Por lo tanto, se consideraron como grupos independientes y a cada uno de ellos se estudiaron variables diferentes. Cabe destacar que a este curso llegaban alumnos de cuatro clases diferentes con profesores distintos y que se reagruparon según la opción académica elegida, por lo que en cada clase podrá haber alumnos de hasta cuatro clases diferentes.

ANOVA.

- Inicio y final de curso.

Observando las figuras 4.3 y 4.7 se puede afirmar que no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en las comparaciones realizadas. Por ejemplo, para el caso del género, no se

apreciaron diferencias entre los chicos y las chicas bajo ningún aspecto del aprendizaje. Lo mismo ocurrió entre sujetos con notas bajas y notas altas o las estrategias de aprendizaje.

#### STEP - Colinealidad.

- Final de curso.

Mirando la figura 4.8 en la explicación del rendimiento académico para este grupo, se observa que no se tiene un porcentaje muy alto de explicación (8%), hacía pensar que se estaba dejando de estudiar muchas variables de importancia para el rendimiento. Por lo tanto, habría que aplicar a estos sujetos algún otro test y ver si al introducir esa nueva variable en el estudio se alcanza mayor porcentaje de explicación. En tanto al orden de entrada de las variables según su importancia en la explicación, se tenía en primer lugar el aprendizaje; en segundo lugar, las notas comunes del año anterior. Se observaba que no había colinealidad (figura 4.12) con la anterior variable, por lo que no están influenciadas entre ellas. La tercera variable en importancia era la nota media del curso anterior. Al introducir esta variable se presenta colinealidad con las otras variables, lo que implicaba que estaba influenciada o influía en las otras variables. Se podía pensar que con la que tenía la mayor relación era con la nota de las asignaturas comunes. Por tanto, se podría llegar a prescindir de una de ellas en posteriores estudios, ya que la explicación quedara igualmente especificada por la otra. De quitar una variable, la mejor opción sería eliminar la nota media de las asignaturas comunes, que aunque ha entrado antes por importancia, ella sola explicaba bastante menos que la de media. Y por último, la cuarta variable en importancia es el aspecto logro del aprendizaje, que no presentaba colinealidad con el resto de variables. Se vio que los diferentes aspectos del aprendizaje, como son profundo y logro, explicaban partes diferentes del rendimiento académico, se complementaban para influir en diferentes aspectos del aprendizaje y no solaparse.

#### Durbin-Watson.

- Final de curso.

El estadístico Durbin-Watson indicó (figura 4.11), como era de suponer, viendo la poca explicación del rendimiento, se presentaban problemas de correlación de los errores. La ausencia de variables importantes podría ser la causa principal de los problemas de correlación. Los estimadores de la varianza de las variables estudiadas son poco fiables, habría que pensar en añadir otras variables en posteriores análisis.

#### Alpha de Cronbach.

Los test utilizados no necesitaba comprobar su fiabilidad, ya que estaban plenamente validados para este grupo de población y no tenían ninguna variación respecto al original.

#### Kolmogorov-Smirnov.

- Inicio de curso.

Para los grupos de sujetos analizados, la prueba de Kolmogorov-Smirnov (figura 4.5) arrojaba unos resultados de no-normalidad para las notas media de todas las asignaturas, asignaturas comunes y de Educación Plástica del curso anterior. Aunque el grupo que se había elegido se había hecho al azar, la no-normalidad en los resultados de las notas puede ser debido a que este grupo es el de una asignatura optativa. Esto quiere decir que al tratarse de una asignatura optativa los alumnos de esta clase venían de cuatro clases diferentes y con cuatro profesores diferentes. En este grupo se analizaron las variables estrategias aprendizaje, dividiéndose en tres aspectos: superficial (estudiar para aprobar), profundo (estudiar para aprender) y logro (estudiar para alcanzar resultados académicos). Una explicación posible de porqué no seguía una distribución normal podía ser debido a que las estrategias aprendizaje pudiera estar influenciada por las tutorías. Entraría en juego el tutor, que se suponía orientaba bien y de igual manera a todos los alumnos. Por lo tanto, podría no contar tanto la influencia de los cuatro profesores diferentes para la asignatura de Educación Plástica.



- Final de curso.

A la no-normalidad (figura 4.10) de los datos de las notas media de todas las asignaturas, asignaturas comunes y de Educación Plástica del curso anterior se añadió la nota final del presente. Como consecuencia, se confirmaron las suposiciones realizadas a principio de curso.

Levene.

- Inicio y final de curso.

La prueba estadística de Levene (figuras 4.6 y 4.13) confirmó la disparidad de grupos de los cuales proceden los alumnos. Ya se podían apuntar dichos problemas en las pruebas de Kolmogorov-Smirnov (figuras 4.5 y 4.10) y Durbin-Watson (figura 4.11). Por lo tanto, se decidió introducir la variable clase de procedencia en futuros análisis.

#### **Grupo 4-b.**

ANOVA.

- Inicio de curso.

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas (figura 4.3).

- Final de curso.

En la figura 4.7 se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los grupos respecto a la variable docencia al inicio y al final del curso. En general no habían diferencias respecto a la docencia bajo ningún aspecto estudiado. En el caso de las notas de Educación Plástica del año anterior no se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas ya que todos los alumnos obtuvieron notas entre 7.5 y 10. Sí se observaron, en cambio, diferencias en el método docente empleado durante el curso, ya que tuvo diferente influencia en los alumnos de entre 5.5-7.5 y los de entre 7.5-10. Hizo pensar que el método docente influía de distinto modo a los alumnos de notas altas que a los aprobados, hizo suponer que a algunos les sirvió para mejorar su rendimiento académico.

STEP - Colinealidad.

- Final de curso.

La explicación del rendimiento académico en este grupo estaba justificado por cuatro variables (figura 4.8) que no presentaban colinealidad (figura 4.12) entre sí, por tanto explicaban fielmente la variabilidad de rendimiento. La primera variable en importancia era la interacción con los alumnos, quiere decir que la manera en que el método docente interactúa con los alumnos era influyente en el rendimiento académico. La segunda variable eran las notas de Educación Plástica del año anterior. En este grupo se veía que también resulta importante la variable TDH, entrando en tercer lugar para explicar el rendimiento. Por último, la cuarta variable era la docencia total al inicio curso. A la vista de estos resultados se pudo concluir que la docencia en general tenía un papel importante en la obtención de un buen rendimiento académico.

Durbin-Watson.

- Final de curso.

Se observa (figura 4.11) que al introducir en el modelo las tres primeras variables no se presentaba ningún problema en la prueba de Durbin-Watson. Por otro lado, al introducir la cuarta variable empezaron los problemas. Esto indicó que alguna variable importante se estaba escapando. Algo ocurría al introducir la variable docencia al inicio, la variabilidad del rendimiento no estaba

correctamente explicada y hasta entonces sí. Dicha variable tenía que ver con los profesores, por lo que había que intentar incidir sobre ella.

Alpha de Cronbach.

En este caso había que validar el test de docencia para estos alumnos ya que el original estaba validado para universitarios.

- Inicio de curso y final de curso.

Mirando las figuras 4.4 y 4.9 se confirmó como fiable (0.86 y 0.88) el cuestionario para alumnos de 3º ESO, a pesar de que el test era válido para universitarios

Kolmogorov-Smirnov.

- Inicio y final de curso.

Se tuvo para este grupo una distribución no-normal (figuras 4.5 y 4.10) para la variable notas de la asignatura de Educación Plástica del curso anterior, pudo deberse a los problemas que se han señalado para este grupo con anterioridad: los alumnos provenían de cuatro clases diferentes y con cuatro profesores distintos. Una docencia distinta podía acarrear influencia de los distintos métodos docentes. En cambio, se observó que para las notas comunes y la media del anterior y la nota del presente se presentaba normalidad, se vio que en este grupo se habían juntado casi todos los alumnos que procedían de la misma clase, o muchos de la misma clase y unos pocos de otras. También se obtuvo normalidad para las variables de docencia al inicio y al final del curso.

Levene.

- Inicio y final de curso.

Las pruebas de Durbin-Watson (figura 4.11), menos al introducir la cuarta variable independiente, y la prueba estadística de Kolmogorov-Smirnov (figuras 4.5 y 4.10), menos la Asignatura de Educación Plástica, fueron correctas. Confirmando estos resultados, la prueba de Levene (figuras 4.6 y 4.13) fue correcta tanto al principio como al final del curso.

#### **Grupo 4-c.**

ANOVA

- Inicio y final del curso.

Observando las figuras 4.3 y 4.7 se pudo determinar que no había diferencias estadísticamente significativas entre los grupos comparados. La situación socio-económica no varió entre los grupos estudiados.

STEP - Colinealidad.

- Final del curso.

La explicación del rendimiento académico mediante el método de STEP (Figura 4.8) para este grupo según las variables estudiadas es muy baja, ya que explicaba sólo el 2% de la varianza. Llevaba a pensar que se estaba dejando sin observar variables importantes. Las más relevantes que entran en el modelo de regresión son, según su importancia: estudios paternos, TDH, total situación socio-económica y nota comunes del año anterior. Queda un porcentaje muy alto sin explicar, por lo que habría que probar a introducir nuevas variables que aumenten dicha explicación. Ninguna de las variables elegidas presentó colinealidad (figura 4.12) con las demás, por lo que se puede hacer caso a la variabilidad explicada; no se producía ninguna influencia de unas con las otras que



distorsionasen la explicación total.

Durbin-Watson.

- Final del curso.

Como era de suponer, la prueba de Durbin-Watson (figura 4.11) desveló problemas de correlación de los errores. STEP (figura 4.8) indicó una baja explicación de la variable, por lo que en posteriores estudios habría que introducir otras variables. La variable situación socio-económica no influía mucho en el rendimiento final.

Alpha de Cronbach.

A este grupo se le pasó el test sobre la situación socio-económica, había de estudiar su fiabilidad ya que presentaba modificaciones respecto al original que estaba plenamente validado. Por lo tanto, había que someterlo a los criterios elegidos para determinar su fiabilidad, el Alpha de Cronbach.

- Inicio del curso y final del curso.

Observando los dos aspectos en los que se había dividido este test, el clima familiar y estudios paternos, se tuvo que la encuesta no era fiable para esta muestra (figuras 4.4 y 4.9) ya que el Alpha de Cronbach no superaba el 0.6 (lo mismo ocurría con la encuesta en conjunto, 0.51). Sí que era cierto que el total mejora la fiabilidad del conjunto, esto era porque los errores que se daban en las dos partes del test se repartían en el total de ítems que componen todo el test. Al tener el test no fiable, no se podía decir que fuese fiable para el grupo estudiado. Ocurría que las preguntas elegidas para este test no apuntan en la misma dirección y por tanto los resultados no eran totalmente fiables. Como posible mejora se deberían hacer cambios en la encuesta y volver a comprobar si resulta más fiable.

Kolmogorov-Smirnov.

- Inicio y final del curso.

Se observó no-normalidad (figuras 4.5 y 4.10) en los datos de todas las variables notas, tanto las del curso pasado como las del curso presente. Podía ser debido, como ya se ha apuntado antes, a que los alumnos que cursaban la asignatura de Educación Plástica era porque la habían elegido como optativa, y la habían podido coger alumnos de cualquiera de las cuatro clases. Se pensó que en alguna de las clases el método docente empleado había sido mejor o peor que en el resto de clases y había influido de manera diferente en parte de los alumnos. Por lo tanto, era la causa de que no siguiesen los datos una distribución normal. En cambio, para la variable situación socio-económica se tuvo una distribución de normalidad ya que era bastante homogénea la procedencia de los alumnos.

Levene.

- Inicio y final de curso.

La baja explicación de la varianza (figura 4.8), junto con los problemas que apuntan las pruebas estadísticas de Durbin-Watson (figura 4.11) y Kolmogorov-Smirnov (figuras 4.5 y 4.10) indicó la necesidad de ampliar las variables estudiadas en futuros estudios. La prueba estadística de Levene indicó que los datos salían de poblaciones similares, ya que dicha prueba era correcta. Esta aparente contradicción apuntó que se podían introducir nuevas variables ya que los grupos eran lo suficientemente homogéneos para no tener problemas en las pruebas estadísticas si se introducían más variables relevantes para aumentar la varianza explicada.

**Grupo 4-d.**

## ANOVA.

- Inicio y final del curso.

Observando las figuras 4.3 y 4.7 se puede decir que no se tenían diferencias estadísticamente significativas en las comparaciones hechas. Por ejemplo, para el caso del género no se apreciaban diferencias entre los chicos y las chicas respecto a la inteligencia. Lo mismo ocurría entre sujetos con notas bajas y notas altas, se podía pensar que el sacar notas mejores o peores no dependía del nivel de inteligencia que se tuviese. También se podría decir que no se apreciaban diferencias estadísticamente significativas respecto a la inteligencia entre alumnos de diferentes notas.

## STEP - Colinealidad.

- Final del curso académico.

Mirando la el método STEP (figura 4.8), se tuvo que la variable más importante de las que se han estudiado para este grupo es la inteligencia. Esta variable por si sola explica casi toda la varianza de las cuatro que se demostraron más relevantes (92%). Las siguientes en importancia serían, por orden de inclusión: el género del alumno, TDH y por último la nota media de las asignaturas del curso anterior. Entre las cuatro llegan a explicar un 38% de la variabilidad del rendimiento académico. A pesar de que explican un porcentaje moderado, pudiera ser que alguna variable importante estuviese faltando. Por otro lado, las variables no presentaban colinealidad (figura 4.12), por lo que sería recomendable utilizarlas en futuros estudios.

## Durbin-Watson.

- Final del curso académico.

El estadístico Durbin-Watson (figura 4.11) indicó, como era de suponer viendo la poca explicación del rendimiento, que había problemas de correlación de los errores. La ausencia de variables importantes sería la causa principal de los problemas de correlación. Los estimadores de la varianza de las variables estudiadas eran poco fiables. Como conclusión final, después de analizar el primer año de todo el grupo 4, se podía apuntar que en caso de tener que escoger entre una de las cuatro encuestas que se han pasado por las distintas clases, se debería elegir el test de inteligencia. La razón es simple, de los cuatro test pasados era el que explicaba más varianza del rendimiento académico. A pesar de esto, esta explicación se quedó un poco escasa y habría que pensar para posteriores elegir más variables que consiguiesen explicar más varianza del rendimiento académico.

## Alpha de Cronbach.

- Inicio y final de curso.

No se necesitaba analizar la fiabilidad de los test utilizados, ya que estaban plenamente validados para este grupo de población y no había introducido ninguna variante respecto al original.

## Kolmogorov-Smirnov.

- Inicio del curso y final del curso.

Las variables de notas, tanto las del curso anterior y el presente, no seguían la distribución normal (figuras 4.5 y 4.10). En este grupo ocurrían lo mismo que en el resto de grupos 4 del curso 2009-2010, ya que era otra clase del mismo profesor donde los alumnos provenían de varias clases. Por lo tanto, los motivos para que no se cumplía la normalidad podrían ser los mismos que los anteriormente citados. En este grupo se midió el nivel de inteligencia de los alumnos y se observó que la muestra presentaba una distribución normal. Los problemas vistos anteriormente no se

manifestaban en los resultados de esta encuesta, por lo tanto, no afectaron.

Levene.

- Inicio y final del curso.

La prueba de Levene (figuras 4.6 y 4.13) no apuntaba ningún problema en la prueba estadística. Por lo tanto, se puede señalar que todos los grupos estudiados procedían de muestras homogéneas.

## Grupo 5.

ANOVA

- Inicio del curso.

No se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de población estudiados respecto a la variable situación socio-económica familiar (figura 4.3).

- Final del curso.

Observando la figura 4.7 se encuentran diferencias estadísticamente significativas, entre los grupos a comparar, respecto a la variable situación socio-económica familiar. La primera diferencia significativa se apreciaba entre la clase 1 y la clase 4, respecto a la situación social y económica. Por alguna razón que no se conocía las realidades familiares de estas clases era diferente. Por lo tanto, tendrá que ser tomada en cuenta frente a los posibles gastos que se puedan ocasionar a lo largo del curso, la posibilidad de ayuda por parte de las familias hacia el alumno y otras que se podrían presentar a lo largo del curso. También, podría ser que la percepción que tenían unos alumnos de su realidad no fuese la misma, a pesar de que lo era. Se observaron diferencias entre los alumnos de notas bajas y notas altas. Concretamente se presentaban diferencias en las notas de la asignatura Ciencias Sociales del año anterior para los tramos de notas de 0-4.5 y 5.5-7.5 y entre 0-4.5 y 7.5-10, así como en las notas de comunes del año anterior entre los tramos de 4.5-5.5 y 7.5-10. Para los tres casos se pudo pensar que la situación social y económica que tenían en casa podía influir en las notas de los alumnos. Se podía esperar que unos padres con alto nivel cultural alcanzasen alto nivel socio-económico, al mismo tiempo los hijos de estos padres era fácil que tuviesen buen nivel cultural y por tanto pudieran sacar mejores notas. Era una posible teoría, pero no tenía porqué ser la única, en cualquier caso, se apreciaban diferencias significativas entre los sujetos de peores notas y los de mejores notas, principalmente.

STEP - Colinealidad.

- Final del curso.

La variable la variable más importante (figura 4.8), era la nota de las asignaturas comunes. La segunda variable en importancia era la nota media, pero no hacía que el porcentaje de explicación del rendimiento aumentase excesivamente, Influyó muy poco ella por sí sola. Era debido a que es muy colineal (figura 4.12) con la variable anterior, notas de las asignaturas comunes. En tercer lugar entró la variable de la nota de la asignatura de matemáticas, que tampoco hacía aumentar el porcentaje de explicación del rendimiento por ser muy baja su influencia por sí misma. Además, estaba participando por la colinealidad de la nota media, por ser una de las asignaturas tomadas para la media, y por tanto, aunque no presentó colinealidad con las otras, influía en la media. La cuarta era la variable TDAH, que seguía aportando casi nada a la explicación del rendimiento académico. Por lo tanto, se podría considerar sólo la nota de comunes, ya que ella sola tenía una gran influencia y poco el resto. Las demás variables se podrían quitar del análisis por no aportar prácticamente nada a la explicación de la varianza del rendimiento académico.

Durbin-Watson.

- Final de curso

El estadístico Durbin -Watson para este modelo presentó problemas (figura 4.11), la causa de la correlación de errores probablemente era debida a la ausencia de variables importantes por considerar. Observando el porcentaje de explicación que aportan la cuatro variables más importantes (14%) se podía pensar que al introducir alguna variable diferente ese porcentaje vaya a aumentar. Esta conclusión tenía sentido si se observa pensamos que el colegio de donde proceden estos alumnos tiene un alto nivel socio-económico. Por tanto, si medimos el rendimiento que puedan tener estos alumnos con la variable situación socio-económico es fácil que no aporte mucho a la explicación del rendimiento. Esta variable puede que no sea la más adecuada para esta muestra. Habría que introducir otra u otras variables que pueda influir más en el grupo, como la docencia o la ansiedad.

Alpha de Cronbach.

- Inicio y final de curso

Para esta muestra se puede decir que el test situación socio-económica se podría considerar como válido ya que, aunque no llega al límite especificado para este estudio de 0.7, se quedaba en 0.63 (figura 4.4) y 0.60 (figura 4.9), por lo que estaba de que se podía considerar como valido. Cabe destacar que ciertos autores aceptan la validez de un test a partir de 0.4 y aun mas con 0.5 o 0.6, por tanto un test con un coeficiente alfa de 0.60 cumple con este criterio de fiabilidad.

Kolmogorov-Smirnov.

- Inicio y final del curso.

En este grupo se vio que las notas de CCSS, comunes, media del año anterior, las notas del curso presente y la situación socio-económica no presentaban una distribución normal. Una causa de la no normalidad para la distribución de notas del año anterior podía ser que en 4º ESO eran cuatro clases diferentes y, aunque compartían el 80% de las asignaturas, tenían el 20% de asignaturas distintas. Además, habían tenido cuatro profesores diferentes. Todo ello podría hacer que produjese la no normalidad en la distribución de los diferentes grupos. Al pasar los alumno de 4ª de ESO a 1º de bachiller volvían a elegir la opción que querían estudiar y se redistribuyen, pudiendo ir a un grupo varios de la A, unos pocos de la B, otros muchos de la C y alguno de la D (A, B, C, D eran cómo se nombraron las diferentes clases). También podía ocurrir que a una clase vayan casi todos de una clase, muy pocos de otra y ninguno de las otras dos. Además, al pasar de curso, no se repartían aleatoriamente; sino que los que venían de ciencias seguirán por ciencias (puras o mixtas) y los de letras seguirán por letras. Este reparto sin criterio hace que los errores no se repartiesen aleatoriamente y estuviesen influenciados por algún criterio. Por tanto se tenían dos variables que no se habían tenido en cuenta, ya que no estaban repartidas en todas las clases por igual, las variables clase de procedencia y opción elegida.

Levene.

- Inicio y final del curso.

Se puede ver los problemas que se presentaron en la prueba estadística de Levene (figuras 4.6 y 4.13) en las demás pruebas. La pruebas de Kolmogorov-Smirnov (figuras 4.5 y 4.10) y de Durbin-Watson (figura 4.11) apuntaban la necesidad de ampliar las variables utilizadas: opción elegida, docencia y ansiedad hacia la asignatura. De esto modo se pretendía disminuir los problemas en la prueba de Levene, ya que parecía que los grupos analizados provenían de grupos diferentes y no eran comparables.

**Grupo 6.**

## ANOVA

- Inicio o final del curso.

En este grupo no se apreciaban diferencias significativas entre los grupos comparados según la variable motivación de los alumnos. Se podía interpretar que todos los alumnos estaban igual de motivados hacia la asignatura.

## STEP - Colinealidad.

- Final del curso.

La primera variable en importancia (figura 4.8), respecto a la explicación del rendimiento académico, era al variable nota media del año anterior con una gran influencia. La segunda variable en importancia se encontraba la variable nota de las comunes del año anterior, presentaba gran colinealidad, por lo que solo aumentaba la explicación total en un 1%. Se debía a que está muy influenciada por el resto de variables y sobre todo fuertemente relacionada con la primera (asignaturas comunes del curso anterior). La tercera variable, en orden de importancia, era la variable nota lengua del año anterior. En cuarto lugar se obtuvo la variable genero, en este grupo el ser chico o chica tenía una relativa influencia en la nota final. Podría pensarse que en esta asignatura (latín) tiene que ver el género del sujeto. A la vista de estos resultados se podría prescindir de las variables notas de las comunes y notas de lengua. En el primer caso debido a la colinealidad con las otras variables, lo explicado por ella estaba explicado, en su mayor parte, por las demás. En el caso de la asignatura de lengua, no aportaba nada al conjunto. Por lo tanto, quedarían las variables notas comunes y género del curso anterior. En el curso siguiente se debería quitar la nota de lengua y la de las asignaturas comunes del curso anterior. Posiblemente, en este segundo análisis, podría ocurrir que la variable actitud tuviera más importancia de la explicación de la variabilidad del rendimiento académico.

## Durbin-Watson.

- Final del curso.

En este grupo se presentó correlación entre los errores (figura 4.11), los motivos podrían ser:

- La muestra sólo tenía 12 elementos, producía que la distribución de los datos de los grupos estudiados era no-normal. Esta circunstancia hacía que la distribución de los errores no fuese normal y por tanto se presentaron problemas.
- La segunda causa podían ser que se estaba escapando alguna variable importante para la explicación del rendimiento y no se estaba incluyendo en el estudio. Es decir, había algo más que influía en la variabilidad, por lo tanto los errores no estaban repartidos aleatoriamente.

## Alpha de Cronbach.

- Inicio y final del curso

Para elaborar el cuestionario para estudiar la actitud-motivación en los alumnos se tomaron sólo 11 ítems del total que componían el test original ya validado. Por lo tanto, había que comprobar la validez de este nuevo test. Se tuvo un alfa de Cronbach de 0.94 (figura 4.4), al principio de curso, y de 0.8 (figura 4.9), al final del curso, por lo que el test era altamente fiable y se dio por válido para este grupo de población.

Kolmogorov-Smirnov.

- Inicio y final del curso.

Para este grupo se presentó no-normalidad para las distribuciones de las notas de los sujetos, tanto las notas de lengua, las comunes y la media del curso anterior, así como las notas del curso presente. Podía estar provocado por dos causas:

- La muestra tenía menos de 15 elementos (12 en este caso). Los diferentes autores describen que las muestras de más de 30 sujetos ofrecen resultados óptimos, para muestras de entre 15 y 30 sujetos se obtienen resultados aceptables y para muestras de menos de 15 elementos no aseguran que los datos sean correctos. Por lo tanto, este problema puede ser el que provoca que los datos no siguiesen una distribución normal y en consecuencia se presentasen dudas sobre la aceptación de los resultados obtenidos. En este caso habría que utilizar métodos no paramétricos, no necesitan cumplir la normalidad en la distribución. Pero, se podía dar otra circunstancia, que los sujetos de la muestra procedían de dos clases diferentes, podían estar influenciados por el diferente método de **enseñanza de cada profesor**.

**Levene.**

- Inicio y final del curso.

Los problemas que se presentaron en la prueba estadística de Levene (figuras 4.6 y 4.13) se pudieron ver en otras pruebas estadísticas. La pruebas de Kolmogorov-Smirnov (figuras 4.5 y 4.10) y de Durbin-Watson (figura 4.11) apuntaban la necesidad de cambiar el tipo de pruebas utilizadas, no paramétricas. De esto modo se pretendía que disminuyesen los problemas en la prueba de Levene, ya que se podían afirmar que los grupos analizados no proviniesen de grupos diferentes o no. Por lo tanto, no eran comparables.

## **Grupo 7.**

ANOVA.

- Inicio del curso.

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas (figura 4.3).

- Final del curso.

Se tuvieron únicamente diferencias estadísticamente significativas en un caso (figura 4.7), en la variable estrategias de aprendizaje al logro. Se observó que se presentaba una diferencia entre los alumnos que estudiaban sólo para aprobar (de 4.5 a 5.5) y los que sacan las mejores notas (de 7.5 a 10) dentro de las notas comunes del año anterior. Esto resultó curioso, ya que hace pensar que los que estaban en torno al aprobado buscan sólo la nota como logro y los que rondan el notable y sobresaliente buscaban sacar esas notas. Se podían entender como que el sacar 5 o 10 es algo que lo busca el alumno y no es algo casual. Se podría pensar que el alumno cuyo objetivo sólo era aprobar consiguiese como máximo el aprobado. Del autoconcepto se pudo decir que la idea que tenían los alumnos de sí mismos no influía de diferente manera al que suspende que al que aprueba o saca buenas notas. Lo mismo ocurrió con los demás grupos estudiados, el auto concepto les influía por igual.

STEP - Colinealidad.

- Final de curso.

La primera variable en importancia para la explicación de la variabilidad del rendimiento era la variable nota de matemáticas del curso anterior (figura 4.8), en segundo lugar se tenía la variable nota media del año anterior. En este caso, esta variable no aumentaba la explicación del rendimiento



ya que tenía cierto colinealidad con la primera variable (figura 4.12). A la vista de la figura 4.12 se observa que no había colinealidad, pero si se miran los cálculos se ve que estaba cerca de considerarse colineal. Según el criterio utilizado para determinar si había colinealidad, si el factor de inflación de una variable (FIV) de una variable es superior a 10 existe colinealidad. Esto se debe a que el cuadrado del coeficiente de correlación entre las variables ( $R^2$ ) es mayor a 0.9, lo que se considera muy alto. En este caso el FIV entre la variable matemáticas y media es de 6, lo que implica que el  $R^2$  es del orden de 0.83. Esto se traduce en que la variable media y matemáticas estaban fuertemente correlacionadas. La tercera variable en importancia era la nota de las asignaturas comunes del curso anterior. Se comprobó que había colinealidad entre las variables de las notas del curso anterior. Por lo tanto, la variable media de las notas del curso anterior presentaba colinealidad con la variable matemáticas del curso anterior, y más con la variable comunes. En cuarto lugar se apreció la influencia de la variable extranjero, llegando entre las cuatro a explicar un 22% de la varianza explicada total. Se pudo pensar en la influencia del extranjero ya que había habido un incremento de ellos en las aulas. Como recomendación de mejora, viendo que las variables de las notas están muy relacionadas, se debería quitar una o dos de ellas. De este modo, se vería si entran otras variables importantes en el modelo y expliquen mejor del rendimiento.

Durbin-Watson.

- Final del curso.

Al introducir las dos primeras variables, matemáticas y media, no había correlación entre los errores. El problema llegó cuando se introdujo la tercera variable, la nota de las asignaturas comunes del curso anterior. Era un caso extraño, ya que en la nota media también participaba las asignaturas comunes y en el paso anterior no daban problemas. Por lo tanto, se podía pensar que había algún problema, es decir alguna variable que no se estaba tomando en cuenta, en las notas de las asignaturas comunes. Era diferente entre la media y comunes, la nota media de todas las asignaturas estaba tanto las asignaturas optativas como las comunes. Al introducir las comunes el problema aumentaba, se estaba duplicando el problema y se mostraba en forma de error entre los errores. Indicaba que algo está influyendo en las notas comunes que no se estaba controlando, no se tuvo una idea particular de lo que podía estar ocurriendo.

Alpha de Cronbach.

- Inicio y final del curso.

Los test de auto concepto y estrategias de aprendizaje no necesitaban ningún análisis, ya que están plenamente validados para estas edades y no presentaban ninguna variante respecto del original.

Kolmogorov-Smirnov.

- Inicio y final del curso.

En este grupo se analizaron (figuras 4.5 y 4.10) las distribuciones de las notas del curso anterior, las de notas del curso presente y de las variables auto concepto y estrategias de aprendizaje bajo sus tres aspectos: superficial, profundo y logro. La prueba Kolmogorov-Smirnov arrojó que para todas las distribuciones se cumplía la normalidad, por tanto se podía confiar en los resultados obtenidos con los métodos utilizados.

Levene.

- Inicio y final del curso.

La prueba estadística de Levene (figuras 4.6 y 4.13) no presentó problemas, confirmando las pruebas de Kolmogorov-Smirnov (figuras 4.5 y 4.10) y de Durbin-Watson (figura 4.11) que apuntaban en la misma dirección.

#### 4.3.4. Otros cursos académicos, 2010-2011. Inicio.

##### - Reporte 1. De selección.

En el curso 2010-2011 cada uno de los docentes eligió las variables que quería estudiar, y como consecuencia de las mismas, los cuestionarios y test que iba a utilizar. El tiempo del que disponía cada profesor en clase estaba limitado por la extensión de los temarios y las horas semanales de docencia, por lo tanto, los docentes priorizaron la facilidad de acceso de los datos y la rapidez en la recogida de los datos. Debido a los numerosos problemas con las pruebas estadísticas, sobre todo la prueba de Kolmogorov-Smirnov, se descartara para su análisis las variables: repetidor, nuevo en el centro, extranjero y TDAH. Por otro lado, debido a la alta colinealidad entre las notas del curso anterior, sólo se tomaron los datos de la media de la nota media del curso anterior. En la figura 4.14 se indican todas las variables elegidas por los profesores:

Grupo	Test / variables									
	Clase	Clase de procedencia	Opción elegida	Género	Nota media del curso anterior	Ansiedad	Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia	Inteligencia
1	x		x	x	x	x				x
4	x			x	x		x	x	x	x
5	x	x	x	x	x	x	x		x	x

Figura 4.14. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), inicio. Reporte de selección.

##### - Reporte 2. De comparación.

Se realizaron distintos análisis estadísticos utilizando la ANOVA . De este modo, se podían apreciar si existían diferencias estadísticamente significativas y las variables más importantes que influían en el rendimiento académico de los estudiantes.



## - ANOVA.

Se analizaron si existían diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de población estudiados frente a los test aplicados. Por otro lado, también se compararon las diferencias estadísticamente significativas entre los mismos grupos de población entre los dos cursos estudiados, 2009-2010 y 2010 y 2011, respecto a los mismos test. No se apreció ninguna diferencia (figura 4.15):

Grupo	Grupos de población					Test					ANOVA	
	Clase	Clase de procedencia	Opción elegida	Género	Nota media del curso anterior	Ansiedad	Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia	Inteligencia		Método docente
1	x		x	x	x	x					x	X <sup>1</sup>
4	x			x	x		x	x	x	x		X <sup>2</sup>
5	x	x	x	x	x		x				x	X <sup>3</sup>

Existen diferencias estadísticamente significativas:

X<sup>1</sup> En la ansiedad entre el curso anterior y el curso presente.

X<sup>2</sup> Del aprendizaje respecto de las notas del curso anterior de Plástica, entre los alumnos de notas de 4,5 a 5,5 y los alumnos de 5,5 a 7,5. Lo mismo ocurrió con las notas medias del curso anterior comprendidas entre 0 a 4,5 y las comprendidas entre 4,5 a 5,5.

X<sup>3</sup> En la situación socio-económica dependiendo de las notas del curso anterior.

Figura 4.15. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), inicio. ANOVA.

## - Reporte 3. De requisitos estadísticos.

Se formularon las mismas pruebas estadísticas apuntadas en el apartado 3 del presente estudio.

## - Test. Alpha de Cronbach.

Se estudió la fiabilidad de todos los test aplicados bajo el Alpha de Cronbach, considerándose correctos cuando alcanzaban el 0.7 a superior en este parámetro. Sólo se realizó la prueba para la fiabilidad cuando era necesario, si el test había sido modificado o no correspondía al grupo de población estudiado, sería necesario analizar el Alpha de Cronbach para validar el test. A continuación, se apuntaron todos los resultados obtenidos (figura 4.16):

Grupo	Test aplicados		
	Ansiedad	Situación socio-económica	Docencia
1	0.75		
4		0.52	0.85
5	0.81	0.63	0.75

Figura 4.16. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), inicio. Alpha de Cronbach.

- Kolmogorov-Smirnov.

Para poder obtener resultados estadísticamente correctos en ANOVA y STEP se comprobó la normalidad de los datos obtenidos. Todas las pruebas de Kolmogorov-Smirnov fueron correctas (figura 4.17):

Grupo	Test / variables										
	Clase	Clase de procedencia	Opción elegida	Género	Nota media del curso anterior	Ansiedad	Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia	Inteligencia	Método docente
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Figura 4.17. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), inicio. Kolmogorov-Smirnov.

- Durbin-Watson.

A la hora de comparar distintos grupos de población es estadísticamente necesaria comparar si la varianza del error es constante. De modo contrario, indica que no está uniformemente distribuida ya que existe alguna variable independiente importante que se está dejando fuera del estudio. A continuación se presenta la figura 4.18 donde se indican aquellas pruebas de Durbin-Watson que fueron incorrectas:

Grupo	Grupos de población				Test							Durbin-Watson
	Clase	Clase de procedencia	Opción elegida	Género	Nota media del curso anterior	Ansiedad	Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia	Inteligencia	Método docente	
1	x		x	x	x	x					x	-
4	x			x	x		x	x	x	x		-
5	x	x	x	x	x		x				x	x

Figura 4.18. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), inicio. Durbin-Watson.

- Levene.

Para poder comparar dos o más poblaciones (o muestras), es necesario comprobar si las varianzas de las muestras estudiadas pertenecen a poblaciones distintas. Si fuera así, no podrían ser comparadas. Todas las pruebas de Levene presentaban varianzas homogéneas (figura 4.19):

	Grupos de población				Test							
	Clase	Clase de procedencia	Opción elegida	Género	Nota media del curso anterior	Ansiedad	Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia	Inteligencia	Método docente	
Grupo												Levene
1	x		x	x	x	x					x	-
4	x			x	x		x	x	x	x		-
5	x	x	x	x	x	x	x		x		x	-

Figura 4.19. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), inicio. Levene.

#### 4.3.5. Otros cursos académicos, 2010-2011. Final.

##### - Reporte 2. De comparación.

Se realizaron distintos análisis estadísticos utilizando la ANOVA y el método forward. De este modo, se podían apreciar si existían diferencias estadísticamente significativas y las variables más importantes que influían en el rendimiento académico de los estudiantes.

##### - ANOVA.

En la figura 4.20 se indican las diferencias estadísticamente significativas que se encontraron entre los grupos de población estudiados:

Grupo	Grupos de población						Test					ANOVA	
	Clase	Clase de procedencia	Opción elegida	Género	Nota media del curso anterior	Nota del curso presente	Ansiedad	Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia	Inteligencia	Método docente	ANOVA
1	x		x	x	x	x	x					x	-
4	x			x	x	x		x	x	x	x		-
5	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	X <sup>1</sup>

X<sup>1</sup>: se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre las clases de un curso a otro.

Figura 4.20. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. ANOVA.

## - STEP.

El método STEP se utilizó para ordenar las variables independientes según el porcentaje que explicaban de la varianza de la nota final de curso (rendimiento académico), variable dependiente. Es importante comparar el análisis realizado en el curso anterior con el presente (figura 4.21):

Grupo	Curso	Clase	Clase de procedencia	Opción elegida	Género	Nota media del curso anterior	Ansiedad		Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia		Inteligencia	Método docente	% Varianza
							Principio de curso	Final de curso			Principio de curso	Final de curso			
1	09-10					1-2-3		4							62
	10-11			3	4	1		2							55
4	10-11	4			3	1						2			45
5	09-10					1-2-3									14
	10-11	2		3		1								4	36

Figura 4.21. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. STEP.

## - Reporte 3. De requisitos estadísticos.

Se formularon las mismas pruebas estadísticas apuntadas en el apartado 3 del presente estudio.

## - Test. Alpha de Cronbach.

Se estudió la fiabilidad de todos los test aplicados bajo el Alpha de Cronbach, considerándose correctos cuando alcanzaban el 0.7 a superior en este parámetro. Sólo se realizó la prueba para la validez cuando era necesario, Si el test había sido modificado o no corresponde al grupo de población estudiado, sería necesario realizar el Alpha de Cronbach para validar el test. A continuación, se apuntan todos los resultados obtenidos en la figura 4.22:

Grupo	Test aplicados		
	Ansiedad	Situación socio-económica	Docencia
1	0.81		
4		-	0.81
5	0.79	0.46	0.78

Figura 4.21. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. Alpha de Cronbach.

- Kolmogorov-Smirnov.

Para poder obtener resultados estadísticamente correctos en ANOVA y STEP se comprobó la normalidad de los datos obtenidos. Todos ellos cumplieron la prueba de Kolmogorov-Smirnov (figura 4.22):

Grupo	Variables / test										
	Clase	Clase de procedencia	Opción elegida	Género	Nota media del curso anterior	Notas del curso presente	Ansiedad		Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia
							I	F			
											Inteligencia
1	-		-	-	-	-	-	-			
4	-			-	-	-			-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Figura 4.22. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. Kolmogorov-Smirnov.

- Durbin-Watson.

A la hora de comparar distintos grupos de población es estadísticamente necesario comparar si la varianza del error es constante. De otro modo, indica que no está uniformemente distribuida ya que existe alguna variable independiente importante que se está dejando fuera del estudio. A continuación se presenta la figura 4.23, todas las pruebas de Durbin-Watson fueron correctas:

Grupo	Grupos de población						Test								Durbin-Watson
	Clase	Clase de procedencia	Opción elegida	Género	Nota media del curso anterior	Nota del curso presente	Ansiedad		Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia		Inteligencia	Método docente	
							Principio de curso	Final de curso			Principio de curso	Final de curso			
1			3	4	1	-		2							-
4	4			3	1	-						2			-
5	2		3		1	-								4	-

Figura 4.23. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. Durbin-Watson.

- Colinealidad.

Se realizó la prueba de colinealidad para ver si las variables independientes tienen demasiada influencia las unas con las otras. En ninguno de los modelos estadísticos estudiados se presentó colinealidad (figura 4.24):

Grupo	Grupos de población						Test								Colinealidad
	Clase	Clase de procedencia	Opción elegida	Género	Nota media del curso anterior	Nota del curso presente	Ansiedad		Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia		Inteligencia	Método docente	
							Principio de curso	Final de curso			Principio de curso	Final de curso			
1			3	4	1	-		2							-
4	4			3	1	-						2			-
5	2		3		1	-								4	-

Figura 4.24. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. Colinealidad.

- Levene.

A continuación se señala las pruebas de Levene, no presentaban varianzas homogéneas (figura 4.25):

Grupo	Grupos de población						Test						Levene
	Clase	Clase de procedencia	Opción elegida	Género	Nota media del curso anterior	Nota del curso presente	Ansiedad	Situación socio-económica	Estrategias de aprendizaje	Docencia	Inteligencia	Método docente	
1	x		x	x	x	x	x					x	-
4	x			x	x	x		x	x	x	x		-
5	x	x	x	x	x	x	x	x		x		x	-

Figura 4.25. Otros cursos académicos (aplicación a otros casos), final. Levene.

### 4.3.6. Transferencia.

#### Grupo 1. 2010-2011.

ANOVA.

- Inicio del curso.

No había diferencias significativas entre los grupos comparados (figura 4.15), se podía deducir que, en este segundo año, el método docente empleado en este grupo no había influido en el nivel de ansiedad de los alumnos. Dicho de otra manera, el método docente empleado había influido por igual en el nivel de ansiedad de los alumnos. Por esto, se podía decir que no hacía falta hacer distinciones en el método de enseñanza empleado, respecto a los grupos de población analizados, ya que a todos les afectaba por igual.

- Comparativa con el inicio del curso 2009- 2010.

Se apreciaron diferencias estadísticamente significativas respecto a la ansiedad entre el curso anterior y el curso presente (figura 4.20). Parecía que los alumnos estaban más ansiosos que los alumnos del curso anterior y fue ratificado por la estadística. Por lo tanto, una labor importante por parte del profesor, era relajar a los a través de pruebas cortas y la realización de ejercicios similares al examen en clase. Tampoco se podía descartar el aspecto psicológico, y hablar en positivo a la hora de impartir la asignatura.

- Final del curso.

No se apreciaron diferencias estadísticamente significativas entre la ansiedad al principio y al final del curso entre los grupos de población estudiados (figura 4.20).

- Comparativa con el final del curso 2009- 2010.

No se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los finales de curso de ambos años académicos en los grupos de población estudiados respecto a la ansiedad hacia la asignatura (figura 4.20), a pesar del cambio del método docente. Por lo tanto, no se había disminuido el nivel de ansiedad de los alumnos hacia la asignatura, por lo que se deberán cambiar el método docente para incidir en este aspecto.

STEP - Colinealidad.

- Final del curso.

A consecuencia de la disminución de las variables estudiadas y el cambio en el método docente, la jerarquía de las variables que influían en el rendimiento académico había cambiado (figura 4.21). En este curso vuelve a ser la variable más importante la nota media del curso anterior. A continuación, se presentó la ansiedad al final del curso. Como se apreció en ANOVA, había que prestar una especial atención a este aspecto en la docencia. Al haber incluido la variable opción elegida, apareció en tercer lugar. Se confirmó como una variable relevante, por lo que se deberá cambiar la metodología para amoldarse a los distintos grupos de alumnos presentes en el aula ya que sus objetivos eran distintos. Por último, el género aparece como cuarta variable el orden de importancia. El nivel de la varianza explicada seguía alto ya que estaba en un 55%. No se presentó el problema de colinealidad en este análisis (figura 4.24).

- Comparativa con el final del curso 2009-2010.

Se siguió manteniendo la variable de las notas del curso anterior como la más importante (figura 4.21). El docente no puede incidir en esta variable, por lo que se tendrá que prestar más atención al resto de las variables. La variable ansiedad continuaba siendo importante, por lo que se deberían



introducir nuevos cambios en el método docente para relajar a los alumnos frente a la asignatura. Aparecen variables nuevas, opción elegida y género. El variación en el porcentaje entre chicos y chicas parecía ser la razón. Ante esta circunstancia, el profesor no podía tomar ninguna medida. Apareció la variable opción elegida. Primeramente era importante, como se había supuesto el curso anterior y segundo había hecho desaparecer los problemas en las pruebas estadísticas del curso anterior. Dio la sensación de que la variable importante no analizada del curso anterior era la opción elegida. La varianza explicada había pasado del 62% al 55%, esto fue debido a la eliminación de las variables del curso anterior: nota media de la asignatura más relevante y de las asignaturas comunes. No se presentó el problema de colinealidad en este análisis (figura 4.24).

Durbin-Watson.

- Inicio y final del curso.

Todas las pruebas estadísticas fueron correctas, podría haber sido debida a la introducción de la variable opción elegida en el análisis .

Alpha de Cronbach.

- Inicio y final de curso

Con el mismo criterio que el curso anterior, se procedió a validar el test de ansiedad al inicio y al del curso. Se puede ver que es perfectamente válido para el objeto de este estudio y que supera ampliamente el valor límite de 0.7 (0.75 y 0.81). En este segundo año no tenemos test de ansiedad a final de curso ya que aun se está cursando dicho curso (figuras 4.16 y 4.22).

Kolmogorov-Smirnov.

- Inicio y final de curso.

En este segundo curso académico no se presentaron problemas en la normalidad en la distribución datos, pudo ser debido a la introducción de la variable opción elegida en el análisis (figuras 4.17 y 4.22).

Levene.

- Inicio y final del curso.

Al no presentarse problemas en la prueba de Levene parecía que no había diferencias entre los grupos de población estudiados respecto de los test analizados (figuras 4.19 y 4.25).

- Comparativa con el curso 2009-2010.

Era importante el análisis de esta prueba estadística, ya que se podían presentar dudas sobre si los grupos pertenecían a poblaciones distintas. Al salir la prueba de Levene correcta, se confirmó la teoría de que las poblaciones eran similares, por lo tanto, eran comparables. Esta circunstancia supuso inicialmente debido a la homogeneidad del alumnado de centro y a que todos los alumnos entraron en el centro a la edad de 3 años (figuras 4.19 y 4.25).

**Grupo 4.****ANOVA.****- Inicio del curso.**

Se detectaron diferencias significativas en dos comparativas de grupos para el aspecto superficial del aprendizaje (figura 4.15). En las notas de Educación Plástica entre los que sacaron 4.5-5.5 y 5.5-7.5 se tuvieron diferencias en la estrategia de estudio, en concreto para el aspecto superficial (estudiar solamente para aprobar). Se podía pensar que los alumnos con aprobado estudiaban sólo para aprobar y en cambio, los que superan el 5 no sólo pretendía aprobar. La misma diferencia había para los que tenían de media del año anterior suspenso (0-4.5) y los que aprobados justos (4.5-5.5). Para el resto de comparaciones no se apreciaron diferencias significativas entre los grupos comparados.

**- Final del curso.**

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos estudiados respecto a la docencia (figura 4.20). Por lo tanto, dio la sensación que la docencia no influía en los alumnos a la hora de afrontar la asignatura.

**STEP - Colinealidad.****- Final de curso.**

La variable que más influyó en el rendimiento académico fue la nota media del curso anterior, como en los otros grupos analizados (figura 4.21). La segunda, en orden de importancia era la docencia. En este grupo dio la sensación al profesor que había seguido sus clases y que su influencia había sido positiva. La tercera variable es el género. No se vio ninguna relación en cuanto al rendimiento y tampoco era relevante ya que no podía incidir excesivamente sobre ella. Tal vez, la diferencia a nivel de desarrollo entre chicos y chicas podría ser la causa, por lo que se decidió prestar más atención a la estructuración de los alumnos a la hora de estudiar la asignatura. Por último, la clase influía en el rendimiento académico. Se había notado diferencias entre las clases debido a ciertos alumnos que distorsionaban sus asignaturas sólo en ciertas clases. El profesor tomará más en cuenta esta circunstancia en posteriores cursos. La varianza explicada con estas cuatro variables era elevada ya que alcanzó un 45%, dio la sensación que podía localizar sus esfuerzos en estas variables. Por otro lado, no se presentó colinealidad entre las variables estudiadas (figura 4.24).

**Durbin-Watson.****- Inicio y final del curso.**

La prueba de Durbin-Watson fue correcta en todos los casos (figuras 4.18 y 4.23), esto fue debido a la homogeneidad de la población estudiada de las cuatro clases y a que parecía que se habían elegido para su estudio las variables que más influían en el rendimiento académico.

### Alpha de Cronbach.

Los test de inteligencia y de estrategias de aprendizaje no necesitaban análisis, ya que estaban plenamente validados para estas edades y no tenían ninguna variante respecto al original. Los test que sí había que validar eran la situación socio-económica y docencia porque tenían alguna modificación respecto al original o bien no estaban validados para estas edades.

#### - Inicio de curso.

El test de inteligencia cumplía el objetivo marcado de un Alpha de Cronbach de 0.7, ya que se obtuvo un 0.85 (figura 4.16). Esto era debido a que no se modificó ningún ítem y no parecía que hubiese diferencias en su aplicación entre el grupo de bachillerato y al que estaba validado, que era de alumnos universitarios. Por otro lado, el test de la situación socio-económica fue creado de los ítems aparecidos en el estudio PISA, por lo que inicialmente se tenían más dudas sobre su fiabilidad. Dicho test alcanza un Alpha de Cronbach de 0.52, inferior al objetivo de 0.7 marcado inicialmente. Este índice podría ser suficiente, ya que existen test comerciales con valores de 0.4. De todas formas, se propuso incrementar el número de ítems en posteriores aplicaciones.

#### - Final de curso.

Se analizó de nuevo el test de docencia y se obtuvo un 0.81, por lo que se dio por válido para la población estudiada (Figura 4.21).

### Kolmogorov-Smirnov.

#### - Inicio y final del curso.

No se apreciaron problemas en la normalidad de las distribuciones de los datos estudiados (figuras 4.17 y 4.22).

### Levene.

#### - Inicio y final del curso.

Según la prueba de Levene, los grupos estudiados pertenecían a la misma población y no había diferencias entre ellos (figuras 4.17 y 4.22).

**Grupo 5.****ANOVA.****- Inicio del curso.**

Se presentaron diferencias respecto a la situación socio-económica dependiendo de las notas del curso anterior. No se pudo extraer ninguna conclusión de este dato estadístico. De todas formas, no era una variable sobre la que podía influir el profesor, por lo tanto no fue tomada en cuenta (figura 4.15).

**- Comparativa con el inicio del curso 2009- 2010.**

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas, por lo que se dedujo que los grupos de partida eran muy similares (figura 4.15).

**- Final del curso.**

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Dio la impresión que el cambio de método docente no influyó en los alumnos (figura 4.20).

**- Comparativa con el final del curso 2009- 2010.**

Se apreciaron diferencias estadísticamente significativas entre las clases de un año a otro, por lo que se pudo afirmar que el cambio de método docente había influido a unas clases más que a otras (figura 4.20). En cursos sucesivos se intentará diferenciar el método docente más entre las clases, y no ser tan homogéneo. De todas formas, no pareció que el cambio en el método docente influyese en los alumnos de una manera relevante.

**STEP - Colinealidad.****- Final del curso.**

La variable más importante fue, como en otros estudios, la nota media del curso anterior. La segunda variable en importancia en la explicación del rendimiento académico fue la clase de los alumnos. En el estudio de ANOVA ya se apuntaba que podía ser relevante. La tercera variable era la opción elegida, variable que se detectó el curso anterior que podía tener especial importancia en la explicación del rendimiento académico de este grupo de alumnos. La cuarta, y última, el método docente. Parece que los cambios introducidos en este segundo curso no habían tenido gran importancia en el rendimiento académico de los alumnos (figura 4.21). No presentó ninguna colinealidad en los pasos de STEP (figura 4.24).

**- Comparativa con el final del curso 2009-2010.**

La variable del curso anterior siguió siendo la más relevante. Apareció la variable clase como segunda en orden de importancia, que no estaba en el curso anterior. Esta variable indicó que estar en una clase o en otra parecía importante en el rendimiento académico. En posteriores cursos se prestará especial importancia para impartir docencia de forma distinta en las clases. La nueva variable, opción elegida, apareció en tercer lugar. Ya se supuso su importancia en el curso anterior, por lo que en posteriores estudios se prestará atención a los grupos de alumnos que han elegido cada opción ya que presentan objetivos diferentes en la asignatura (figura 4.21). La explicación de la varianza aumenta significativamente de un 14% a un 36%, aunque baja, debido a la introducción de las nuevas variables, especialmente la opción elegida ya que ha entrado como tercera, en orden de importancia, en el STEP. La introducción de las variables docencia y ansiedad no aparecieron como relevante en ninguna de las pruebas estadísticas aplicadas, por lo que se recomienda la introducción de nuevas variables para aumentar el porcentaje de la varianza explicada.

Durbin-Watson.

- Inicio del curso.

La prueba estadística de Durbin-Watson no fue correcta, por lo que se podría pensar que alguna variable relevante no se había tenido en cuenta (figura 4.18). Al final del curso, se vio que la explicación de la varianza al final del no fue excesivamente alta, confirmando la prueba de Levene. El profesor se dio cuenta que se le estaba escapando alguna variable importante para el rendimiento académico, por lo que se decidió probar con una nueva, docencia, y aplicar este test en futuros estudios.

- Final del curso.

Todas las pruebas estadísticas fueron correctas, podría haber sido debida a la introducción de la variable opción elegida en el análisis. De todas formas, se introducirá la variable docencia en futuros estudios (figura 4.23).

Alpha de Cronbach.

- Inicio y final del curso.

Había que analizar la fiabilidad del test de situación socio-económica con la prueba Alpha de Cronbach (figura 4.16). Se pudo concluir que el test se podría tomar como valido, ya que estaba cerca del objetivo marcado de 0.7, ya que alcanzó un coeficiente de 0.63. En futuros estudios se incrementará el número de items para alcanzar un Alpha de Cronbach de 0.7. Los test sobre la docencia y la ansiedad hacia la asignatura presentaron un Alpha de Cronbach superior a 0.7, tanto al final como al principio del curso. El test sobre la ansiedad hacia la asignatura obtuvo Alpha's de Cronbach de 0.81 (inicio de curso) y 0.79 (final), y el test sobre la docencia presenta Alpha's de Cronbach de 0.75 (inicio) y 0.78 (final).

Kolmogorov-Smirnov.

- Inicio y final de curso.

En este segundo curso académico no se presentaron problemas en la normalidad en la distribución datos, pudo ser debido a la introducción en el análisis de las variables: opción elegida y clase de procedencia (figuras 4.17 y 4.22).

Levene.

- Inicio y final del curso.

Al no presentarse problemas en la prueba de Levene parecía que no había diferencias entre los grupos de población estudiados respecto al test analizado (figuras 4.19 y 4.25).

- Comparativa con el curso 2009-2010.

Era importante el análisis de esta prueba estadística ya que se podían presentar dudas sobre si los grupos pertenecían a poblaciones distintas. Al salir la prueba de Levene correcta, se confirmó la teoría de que las poblaciones eran similares. Por lo tanto, eran comparables. Esta circunstancia se supuso inicialmente debido a la homogeneidad del alumnado de centro y a que todos los alumnos entraron en el centro a la edad de 3 años (figuras 4.19 y 4.25).

#### 4.4. CONCLUSIONES.

A través del estudio de los resultados obtenidos en el análisis de los datos, se han observado varios posibles aspectos de mejora en el proceso. Estos que se van a señalar son algunas de las aportaciones que se podrían hacer en sucesivos años, siempre teniendo en cuenta que podrían ser muchas otras que no se han llegado a considerar. En esto consiste un proceso de mejora, en ir introduciendo correcciones o modificaciones a un proceso con el fin de, año a año, ir mejorándolo. Con el paso de las repeticiones en el proceso se deberían puliendo los errores para poco a poco aumentar su efectividad. Como resumen se podrían considerar las siguientes recomendaciones de mejora para introducir a este proceso en los años siguientes:

- Prescindir de alguna de las variables notas. Para permitir la entrada en la explicación del rendimiento de otras posibles variables importantes. Se ha observado en la mayoría de los casos una alta colinealidad entre las variables notas. Por tanto el prescindir de alguna de ellas no influiría a penas en la explicación total y en cambio podría abrir la puerta a la entrada de nuevas variables de importancia. Se recomienda volver a hacer el Step, quitando alguna de esas variables, para comprobar que hay variables diferentes que podrían entrar a explicar el rendimiento.
- Introducir nuevas variables en algún caso. Se busca siempre contar con la mayor explicación de la variable dependiente. Se ha observado que en algunos casos la influencia de las variables analizadas en el grupo no llega a ser suficiente. Alcanzándose porcentajes muy bajos en la explicación de la nota final. Por tanto, sería recomendable incluir alguna variable nueva al estudio de dichos grupos para años siguientes. A veces no se trata de la baja explicación, sino de la alta correlación de los errores por la falta de alguna variable importante que se está dejando de analizar. Esto provocaría que los errores no estén distribuidos normalmente. En otros casos la falta de variables se aprecia en la ausencia de normalidad en la distribución de sujetos, ya que el que una muestra no presente normalidad puede deberse a que algo no tenido en cuenta le puede estar influyendo. Cabe destacar que en muchos casos la buena variable a introducir será la variable clase de procedencia.
- Analizar cada clase por separado. En algún caso se tiene que en un grupo con varias clases hay problemas con la normalidad debido a que los alumnos de una de las clases provienen de una única clase y en cambio los alumnos de las otras clases proceden de una mezcla de alumnos de varias clases. Esto provoca que la muestra no tenga una distribución normal para determinada variable. Por tanto en sucesivos años se podría tomar cada clase como un grupo independiente para que así a los sujetos de cada grupo no les afecta la variable “clase de procedencia” y se puedan considerar individualmente como muestras aleatorias.
- Modificar cuestionarios no validados. En los casos en los que el cuestionario elegido para los alumnos no se haya podido considerar válido. Se trata de que todas las preguntas de un cuestionario apunten a la misma dirección para que sea fiable. Si un cuestionario no cumple esta primera premisa no puede ser adecuado para medir el rendimiento académico. Habrá que introducir modificaciones a los ítems, formularlos de otra manera o sustituir unos por otros. Hay que tener en cuenta que no todos los cuestionarios valen para todos los sujetos. Esta mejora será fundamental para poder fiarnos de los datos extraídos de los sujetos. Si no se parte de una fuente fiable no se puede pretender obtener resultados fiables.
- Evitar muestras de menos de 15 sujetos. La mayoría de los autores hablan de poca fiabilidad en los resultados para muestras menores a 15 sujetos. En este trabajo se ha comprobado que, para muestras pequeñas, no se puede tener seguridad en los resultados obtenidos ya que será difícil que puedan generar una distribución con normalidad. Por tanto en el futuro se recomienda evitar en lo posible muestras de este tamaño. De 15 a 30 sujetos se obtendrán buenos resultados y para muestras de más de 30 sujetos los resultados serán óptimos.

- La variable rendimiento anterior se presenta en muchos de los estudios como la más importante a la hora de hablar del rendimiento académico.
- Se obtienen conclusiones objetivas si la modificación del método docente ha mejorado el rendimiento académico de los alumnos, y a qué grupo ha afectado de alguna manera los cambios introducidos en clase.







## **5. CONCLUSIONES Y DESARROLLOS FUTUROS.**

---

### **5.1. CONCLUSIONES.**

### **5.2. DESARROLLOS FUTUROS.**



## 5. CONCLUSIONES Y DESARROLLOS FUTUROS.

Primeramente se analizó el estado del arte y se propusieron una serie de herramientas y soluciones que mejoraban la toma de decisiones. Para validar la metodología expuesta en el presente trabajo, junto con las herramientas, se hizo mediante su aplicación en varios casos reales. Posteriormente, los resultados se recogieron en una guía metodológica.

### 5.1. CONCLUSIONES.

Una vez aplicada la metodología interna de la formación académica en 7 casos reales, se llegan a la conclusión de que se dispone de una metodología probada para la mejora continua en educación. La nueva metodología se ha demostrado en los distintos casos que ha servido a los profesores para el análisis objetivo de sus clases y para mejorar de manera continua el rendimiento académico de sus alumnos ya que tiene una serie de características:

- Uso sencillo. No es de difícil aplicación por parte de un profesor-investigador que quiere empezar a mejorar su clase
- Aplicable. Se puede llevar a las aulas, no sólo es teórica también es práctica.
- Adaptable a distintas materias. Se ha demostrado que puede ser utilizada en distintas materias y en alumnos de diferentes edades.
- Consume pocos recursos. No es necesario un gran esfuerzo por parte del profesorado, sobre todo en tiempo dentro y fuera del aula.
- No precisa formación específica. La curva de aprendizaje es rápida y con la guía metodológica resulta sencilla su aplicación.
- Control interno. A la hora de investigar el profesor-investigador no necesita ayuda externa. De todas formas, si es posible, la cooperación con otras personas siempre es mejor que el trabajo individual.
- Aporta información para la toma de decisiones. Gracias a la metodología interna de la formación académica se obtienen conclusiones objetivas que ayudan al profesor a actuar a fin de mejorar el rendimiento académico de sus alumnos
- Objetiva. En muchas ocasiones, la objetividad inherente a las personas hace que no se observe correctamente, en este caso por parte del profesor, las circunstancias que rodean a su clase. Por ello, es necesario herramientas objetivas que ayuden al docente a tomar las decisiones más acertadas.
- Mejorar continuamente. La metodología no se para en un punto del proceso o en un curso académico, se aplican las consecuencias extraídas en pasos anteriores y ayudan a continuar en los posteriores.
- Seleccionar las variables más importantes. Se detectan las variables que más influyen en el rendimiento académico y a qué grupos de población inciden especialmente.
- Mejorar el rendimiento académico. Gracias a descubrir las variables más relevantes, se pueden tomar acciones que lleven a la mejora del rendimiento académico de los alumnos.
- Integra la gestión del conocimiento y resultados. La propia metodología acumula todos los datos que se recogen a lo largo de la misma y el conocimiento que emana de todo el proceso para su análisis y uso posterior.
- Incluye herramientas, caracterizadas por su sencillez y facilidad de uso y proporciona documentación útil y almacenable a lo largo del proceso. Las herramientas estadísticas, los cuestionarios y los test se han demostrado útiles, de facilidad de uso y útiles.



## 5.2. DESARROLLOS FUTUROS.

Para los futuros desarrollos de la presente investigación, surgen dos líneas:

- Mejora y optimización de la metodología. El método puede ser llevado a otros ámbitos docentes, pero no se ha demostrado su aplicación. Por otro lado, con toda seguridad, hay aspectos de mejora para dotarlo de más herramientas y de más facilidad de uso para el usuario final, el profesor:
  - Nuevas implantaciones de la guía metodológica en otros centros educativos, de alumnos de otras edades y otras materias, con el objetivo de identificar posibles limitaciones de uso de la misma.
  - Optimizar más la búsqueda de test.
  - Realizar el análisis de las variables más influyentes en el rendimiento académico.
  - Mejorar la herramienta informática para hacerla más amigable.
- Colaborar con expertos tales como psicólogos, pedagogos y docentes para realizar diferentes investigaciones ayudados por la metodología interna de la formación académica:
  - Validar test.
  - Estudiar las variables que más influyen en el rendimiento académico.
  - Análisis de distintas metodologías educativas en diferentes grupos de población.









## BIBLIOGRAFÍA

- Adkins, D.C. (1947). *Construction and analysis of achievement tests*. Washington DC: Government Printing Office.
- AENOR (2004). *ISO 9000:2000 - Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario*. Madrid: AENOR,
- Afzal, Ahmed (2004). *How Can Teaching Aids Improve the Quality of Mathematics*. Educational Studies in Mathematics, Vol. 56, No. 2/3 (2004), 313-328.
- Al Mashari, M. y Zairi, M. (2000). *Revisiting BPR: A holistic review of practice and development*. Business Process Management Journal, vol. 6, no. 1, 10-35.
- Álvarez Rojo, V. (Dir.) (2000). *Propuestas del profesorado bien evaluado para potenciar el aprendizaje de los estudiantes*. Sevilla: Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla.
- Ania Palacio, José Manuel (2007). *Guía para el diseño y la mejora de proyectos pedagógicos de educación y promoción de la salud*. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo y Ministerio de Educación y Ciencia.
- Anstey, E. (1999). *D-48 Test de Dominós*. Madrid: TEA Ediciones,
- Arnal, J.; Rincon, D. y Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: fundamentos y metodologías*. Barcelona: Labor.
- Arrien, J. (1996). *Calidad y Acreditación. Exigencias a la universidad*. Managua:CREALCI, UNESCO:
- Aspinwall, L.G. y Taylor, S. E. (1992). *Modeling cognitive adaptation: A longitudinal investigation of the impact of individual differences and coping on college adjustment and performance*. Journal of Personality and Social Psychology, 63, 989-1003.
- Ato, M. (1991): *Investigación en ciencias del Comportamiento*. Barcelona, P.P.U.
- Babicz, G. (2000). *Give your process the right flow*. Quality, vol. 39, no.13, 34-36.
- Balakrishnama, S. y Ganapathiraju, A. (1998). *Linear Discriminant Analysis-A brief tutorial; Institute for Signal and Information Processing*. Mississippi: State University.
- Barbero García, M<sup>a</sup> Isabel; Holgado Tello, Francisco Pablo; Vila Abad, Enrique y Chacón Moscoso, Salvador (2007). *Actitudes, hábitos de estudio y rendimiento en Matemáticas: diferencias por género*. Psicothema 2007. Vol. 19, nº 3, 413-421.
- Barca Lozano, Alfonso (1999). *Escala CEPA. Manual del cuestionario de evaluación de procesos y estrategias de aprendizaje para el alumnado de educación secundaria*. A Coruña: Revista Gallego-Portuguesa de psicología e educación.
- Barca Lozano, Alfonso (2009). *Perfiles motivacionales del alumnado de educación secundaria y rendimiento académico*. Educação Temática Digital, Campinas, v.10, n.esp., 62-84.
- Barchard, K. (2003). *Does emotional intelligence assist in the prediction of academic success?* Educational and Psychological Measurement, 63(5), 840-858.
- Barreto Cabrera, Claudia (2009). *Minería de datos aplicada a la mejora de procesos de extrusión de elastómeros* (Tesis doctoral). Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Barta, P. (1995). *Applying Business process reengineering concepts*. TMA journal, vol. 15, no. 6, 30-36.
- Bartolomé, M. (1992). *La investigación cooperativa. II Jornadas sobre la LOGSE. Perfiles para una nueva educación*. Madrid: Praxis.
- Bartolomé, M. y Anguera, M.T. (1990). *La investigación cooperativa: vía para la innovación en la universidad*. Barcelona: PPU.
- Bateson, J. (1977). *Do We Need. Marketing Services: New Insights*. Cambridge: Marketing Institute.

- Berbén, A.B.G.; Pichardo, M.C. y de la Fuente, J. (2007). *Relaciones entre preferencias de la enseñanza y enfoques de aprendizaje de los universitarios*. Infancia y Aprendizaje, 2007, 30 (4), 537-550.
- Bernstein, B. (1971). *Class, Codes and Control. Volume 1: Theoretical studies towards a sociology of language*. London: Routledge and Kegan Paul.
- Blakemore, Sara-Jayne y Uta Frith (2005). *The learning brain*. Oxford: Blackwell Publishing Ltd. Oxford. Traducción (2007): *Cómo aprende el cerebro, las claves para la educación*. Barcelona: Ariel.
- Blanchard, O.J. (1987). *Collinearity*. Journal of Business and Economic Statistics, 5(4), 449-451.
- Bloom, B.S. (1976). *Human characteristics and school learning*. New York: MacGraw-Hill.
- Bloom, B.S. (1980). *New directions in educational research: Alternable variables*. Chicago: Universidad de Chicago.
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, book 1: Cognitive Domain*. New York: Logman.
- Bloom, B.S. (1971). *Taxonomía de los objetivos de la educación, la clasificación de las metas educacionales*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Bricall, J. M. (2000). *Informe Universidad 2000*. Madrid: CRUE.
- Brook, U. y Boaz, M. (2005). *Attention deficit and learning disabilities (ADHD/LD) among school pupils in Holon (Israel)*. Patient Education and Counselling, 58, 164-167.
- Brown, A.L. y Campione, J.C. (1994). *Guided discovery in a community of learners*. Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice. Cambridge MA: MIT Press.
- Browning, J. (1993). *The power of Process Redesign*. McKinsey Quarterly, vol. 1, Nº. 1, 47- 58.
- Bruner, J. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge: Harvard University Press.
- Bruner, J. (1971). *The relevance of education*. New York: Norton & Co.
- Bruner, J. (1977). *The process of education*. Cambridge: Harvard University Press.
- Bruner, J. (1979). *On knowing: Essays for the left hand*. Cambridge: Belknap Press.
- Bruner, J. (1983). *In search of mind: Essays in autobiography*. New York: Harper & Row.
- Bruner, J. (1990). *Acts of meaning*. Cambridge: Harvard University Press.
- Bruner, J. (1996). *The culture of education*. Cambridge: Harvard University Press.
- Buendía Eisman, Leonor y Olmedo Moreno, Eva María. (2002). *El género: ¿Constructo mediador en los enfoques de aprendizaje universitario?* Revista de Investigación Educativa (RIE), 1986, Vol. 4, Nº 7, 21-34.
- Cabena, P.; Hadjinian, P.; Stadler, R.; Verhees, J. and Zanasi, A. (1998). *Discovering Data Mining: From Concept to Implementation*. Upper Saddle River: Prentice Hall, Inc.
- Cajide Val, José (2000). *Evaluación de programas para la educación de sobredotados*. Revista de Investigación Educativa, 2000, Vol 18, Nº 2, 539-552.
- Calvo, Félix (1994). *Estadística aplicada*. Bilbao: Ediciones Deusto.
- Campbell, D. J. y Stanley, J. C. (1966). *Experimental and Quasi-experimental designs for research*. Chicago: Rand McNally College Publishing Company.
- Canavos, J.C. (2003). *Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y Métodos*. Naucalpan (México): McGraw-Hill.
- Capalleras i Segura, Joan-Lluís (2007). *Factores condicionantes de la calidad en la enseñanza: Un análisis empírico* (Tesis Doctoral). Barcelona: Departamento de Economía de la Empresa de la Universitat Autònoma de Barcelona.
- Cardelle-Elawar, M. (1993). *The teacher as researcher in the classroom*. Action in Teacher Education 15(1), 49-57.

- Cardona Moltó, Cristina. (1994). *Programas de apoyo: resultados sobre el rendimiento y la adaptación escolar de una investigación con alumnos con necesidades especiales*. Revista de Investigación Educativa (RIE), 1994, Nº 4, 15-31.
- Carpinetti, L.; Buosi, T. y Gerolamo, M., (2003). *Quality Management and improvement. A framework and a business-process reference model*. Business Process Management Journal, vol. 9, no. 4, 543-554.
- Carr, W. (1993). *Calidad de la enseñanza e investigación-acción*. Sevilla: Diada.
- Carr, W. y Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la educación. La investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Martínez Roca.
- Casanova, M<sup>a</sup> Antonia (1995). *La otra cara de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Castejón J.L. ; Navas ,L. y Sampascual, G. (1996). *Un modelo estructural del rendimiento académico en matemáticas en la educación secundaria*. Revista de Psicología General y Aplicada, 1996, 49 (1), 27-43.
- Castejón, J. L. y Navas, L. (1992). *Determinantes del rendimiento académico en la educación secundaria. Un modelo causal*. Análisis y Modificación de Conducta, 18(61), 697-728.
- Castejón, J. L. y Pérez, A. M. (1998). *Un modelo causal-explicativo sobre la influencia de las variables psicosociales en el rendimiento académico*. Bordón, 50(2), 171-185.
- Cattel , R. B. y Butcher, H. J. (1968). *The Prediction of Achievement and Creativity*. Nueva York: Bobbs-Merrill.
- Chadwick, C. (1979). *Teorías del aprendizaje*. Santiago (Chile): Tecla.
- Chain Revuelta, Ragueb; Cruz Ramírez, Nicandro; Martínez Morales, Manuel y Jácome Ávila, Nancy (2003). *Examen de selección y probabilidad de éxito escolar en estudios superiores*. Estudio en una universidad pública estatal mexicana. Revista Electrónica de Investigación Educativa Vol. 5, No. 1.
- Chang, R. (1994). *Improve processes, reengineer them, or both?*. Training & Development, vol. 48, no.3, 54-62.
- Childe, S. J.; Maull, R. S. y Bennet, J., (1994). *Frameworks for Understanding Business Process Re-engineering*. International Journal of Operations & Production Management, vol. 14, no. 12, 22-34.
- Christensen, R. (1996). *Analysis of Variance, Design and Regression*. New York: Chapman and Hall.
- Christenson, M.; Slutsky, R.; Benday, S.; Covert, J.; Dyer, J.; Risko, G. y Johnston, M. (2002). *The rocky road of teachers becoming action researchers*. Teaching and teacher education 18(2), 259-272.
- Ciafrani, Charles A. y West John E. (2004). *Guía práctica de ISO 9001:2000 para servicios*. Mexico: Panorama.
- Clift, R.; Veal, M.L.; Johnson, M. y Holland, P. (1990). *Restructuring teacher education through collaborative action research*. Journal of Teacher Education 41(2), 52-62.
- Closas Martínez, Antonio Humberto (2009). *Modelización estadística del rendimiento matemático con variables psicoeducativas en estudiantes universitarios* (Tesis doctoral). Pamplona: Universidad de Navarra, Departamento de Estadística e Investigación Operativa.
- Coleman, J. S.; Campbell, E. Q.; Hobson, C. J.; McPartland, J.; Mood, A. M. y Weinfeld, F. D. (1966). *Equality of educational opportunity*. Washinton DC: United States Government Printing Office.
- Cordero Ferrera, José Manuel; Pedraja Chaparro, Francisco y Salinas Jiménez, Javier (2005). *Eficiencia en educación secundaria e inputs no controlables: sensibilidad de los resultados ante modelos alternativos*. Hacienda Pública Española / Revista de Economía Pública, 173-(2/2005): 61-83.
- Correa, M; Perez, C.R.; Alique, A.; Cantillo, K. y Jiménez, J. E (2003). *Técnicas de Inteligencia Artificial aplicadas a la monitorización del proceso de fresado*. España: Congreso AEIPRO, 2003.
- Crosby, P. (1979). *Quality is Free*. New York: McGraw-Hill:

- Dahlgaard, J. J.; Kristensen, K. y Kanji, G., (1994). *The Quality Journey; A journey without an End*. Abingdon: Carfax Publishing Company.
- Davenport, T. H. (1993). *Process Innovation: Reengineering work through information technology*. Boston MA: Harvard Business School Press.
- Davenport, T. H. y Short, J. E. (1990). *The new industrial engineering: Information Technology and Business Process Redesign*. Sloan Management Review, vol. 31, no. 4, 11-27.
- De Asís Martín del Buey, Francisco; Fernández Zapico, Ana; Martín Palacio, Eugenia; Dapelo Pellerano, Bianca; Marcone Trigo, Rodolfo y Granados Urban, Pilar (2008). *Cuestionario de personalidad eficaz para la formación profesional*. Psicothema 2008. Vol. 20, nº 2, 224-228.
- De Domingo Acinas, José y Arranz Molinero, Alberto (2006). *Calidad y mejora continua*. San Sebastian: Donostiarra.
- De Miguel, M. (1996). *El desarrollo profesional docente y las resistencias a la innovación educativa*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- De Toro, I. y McCabe, T. (1997). *How to stay flexible and elude fads*. Quality Progress, vol. 30, no. 3, 55-60.
- Dean, J. W. J. y Bowen, D. E. (1994). *Management theory and total quality improvement. Research and practice through theory development*. Academy of Management Review, vol. 19, no. 3, 392-418.
- Deming, W. E. (1998). *La nueva economía. Para la industria, el gobierno y la educación*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Deming, W. E. (1986). *Out of the crisis*. Cambridge (MA): MIT/CAES.
- Departamento de Educación (2008). *Sistema de Gestión de Calidad (SGCC) de los centros. Requisitos*. Departamento de Educación del Gobierno de Navarra.
- Departamento de Educación (2013). *Recursos para el profesorado*. <http://www.educacion.navarra.es> (mayo 2013).
- Derry, S. I. y Murphy, D.A. (1986). *Deigning systems that train learning ability*. Review of Educational Research, 56, 1-39.
- Devís, J. (1996). *Educación física, deporte y curriculum*. Madrid: Visor.
- Díaz, R. J.; Glass, C. R.; Arnkoff, D. B. y Tanofsky-Kraft, M. (2001). *Cognition, anxiety, and prediction of performance in 1st year law students*. Journal of Educational Psychology, 93, 420-429.
- Domínguez Medina, Raquel (2001). *Intervención para la realización personal y social, validación de un instrumento de diagnóstico y evaluación del cambio* (Tesis doctoral). Tenerife: Universidad de La Laguna.
- Dorman, Jeffrey P. (2008). *Use of multitrait-multimethod modelling to validate actual and preferred forms of the What Is Happening In this Class?* Learning Environ Res (2008) 11, 179–193.
- Downie, N.M. y Health, R.W. (1965). *Basic statistical methods*. New York: Harper and Row Publs.
- Dueñas, M.L. (1990). *Estudio empírico de las variables que inciden en el progreso de los alumnos deficientes mentales integrados*. Revista de Investigación Educativa, vol. 8, Nº 15, 19-33.
- Dumay, M. (1998). *Business Processes: The theoretical impact of process thinking on information systems development*. Business Process, New York, pp. 1-22.
- El Tawab, S.M. (1997). *Enciclopedia de pedagogía/psicología*. Barcelona: Trébol.
- Elliot, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Madrid: Morata.
- Elosua Oriden, P. y Zumbo, B.D. (2008). *Coeficientes de fiabilidad para escalas de respuesta categórica ordenada*. Psicothema, 20(4), 896-901.
- Elzinga, J.; Horak, T.; Lee, C. y Bruner, C. (1995). *Business Process Management: Survey and Methodology*. IEEE Transactions on Engineering Management, vol. 42, no.2, 119-126.



- English, H.B. y English, A. Ch. (1977). *Diccionario de psicología y Psicoanálisis*. Buenos Aires: Paidós.
- English, Lyn D. (2003). *Reconciling Theory, Research, and Practice: A Models and Modelling Perspective*. Educational Studies in Mathematics, Vol. 54, No. 2/3, Connecting Research, Practise and Theory in the Development and Study of Mathematics Education (2003), 225-248.
- Entwistle, N. J. y Tait, H. (1990). *Approaches to learning, evaluations of teaching, and preferences for contrasting academic environments*. Higher Education, 19, 169-194.
- Escalona, A. y Miguel, J.J. (1996). *Ansiedad ante los exámenes: evolución histórica y aportaciones prácticas para su tratamiento*. Ansiedad y Estrés, 2(2-3), 195-209.
- Escudero, J.M. (1987). *La investigación educativa e investigación: algunas consideraciones una década después*. Cuestiones de didáctica. Barcelona: CEAC.
- Espinosa Fuentes, Fernando (2009). *El mejoramiento continuo: Conceptos para el mantenimiento industrial*. Talca: Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Talca.
- Essomba, Miguel Ángel (2008): *10 ideas clave, La gestión de la diversidad cultural en la escuela*. Barcelona: GRAÓ.
- Etzeberria, Juan (1999). *Regresión múltiple. Cuadernos de Estadística*. Madrid: Hespérides.
- Evans, James R. y Lindsay, William (2000). *Administración y Control de Calidad*. Mexico: Thomson Editores.
- FCT (2010). *Formación Profesional, Comunidad de Madrid*. <http://www.madrid.org/fp/fctFCT.htm>. Comunidad de Madrid (1 de Enero de 2010).
- Feigembaum, A. C. (1991). *Total Quality Control*. New York (NY): McGraw-Hill.
- Fernández Díaz, M<sup>a</sup> José; García Ramos, José Manuel; Fuentes Vicente, Aurora y Asensio Muñoz, Inmaculada (1990). *Resolución de problemas de estadística aplicada a las ciencias sociales*. Madrid: Síntesis.
- Fletcher, J.M.; Shaywitz, S.E. y Shaywitz, B.A. (1999). *Comorbidity of learning and attention disorders*. Pediatric Clinics of North America, 46, 885-887.
- Fontes de Gracia, Sofía; García Gallego, Carmen; Garriga Trillo, Ana Julia; Pérez-Llantada Rueda, M<sup>a</sup> del Carmen y Sarriá Sánchez, Encarnación (2008). *Diseños de investigación en Psicología*. Madrid: Librería UNED.
- Fraile, A. (1995). *El maestro de educación física y su cambio profesional*. Salamanca: Amaru.
- Fraile, A. (1998). *El trabajo colaborativo como propuesta de formación en Educación Física*. Aspectos didácticos de Educación Física 4, pp. 39-77.
- Fullan, M. (2002). *Las fuerzas del cambio: Explorando las profundidades de la reforma educativa*. Madrid: Akal. Publicado en la colección "Educación pública" de Ediciones Akal. Número de páginas: 179. Traducción de Josefina Caball Guerrero. Edición original en inglés: Fullan, M. (1993). *Change Forces: Probing the Depths of Educational Reform*. London: Falmer Press.
- Gairín Sallán, J. (1987). *Las actitudes en Educación. Un estudio sobre educación matemática*. Barcelona: PPU.
- Galgano, A. (2003). *Calidad Total. Clave estratégica para toda la empresa*. Madrid: Díaz Santos.
- Galloway, D. (1994). *Mejora Continua de Procesos*. Barcelona: Gestión 2000.
- Gambara, Hilda (2002). *Métodos de Investigación*. Aravaca: José Manuel Cejudo.
- Garanto Alós, Jesús. (1986): *Patrones modales diferenciales en función del rendimiento escolar*. Revista de Investigación Educativa (RIE), Vol. 4, N<sup>o</sup> 8, 37-56.
- Garanto, J.; Mateo, J. y Rodríguez, S. (1985). *Modelos y técnicas del análisis del rendimiento académico*. Revista de Educación, 277, 127-170.

- García Ruso, H. (1994). *La investigación-acción en la formación del profesorado de educación física*. Apuntes, 36, 54-61.
- Gardner, R. A. (2001). *Resolving the process paradox*. Quality Progress, vol. 34, no. 3, 51-59.
- Gargallo López, Bernardo; Suárez Rodríguez, Jesús y Ferreras Remesal, Alicia (2007). *Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios*. Revista de Investigación Educativa, vol. 25, núm. 2, Murcia, Universidad de Murcia/Asociación Interuniversitaria de Investigación Pedagógica, 421-442.
- Gil Llario, M<sup>a</sup> Dolores y Vicent Catalá, Consuelo (2009). *Análisis comparativo de la eficacia de un programa lúdico-narrativo para la enseñanza de las matemáticas en Educación Infantil*. Psicothema 2009. Vol. 21, nº 1, 70-75.
- Gobierno de Chile (2010). *Sistema de Medición de Calidad de la Educación, TIMSS 2011*. <http://www.simce.cl/index.php?id=460> - Consultada en fecha (01-03-2011).
- Gobierno de Navarra (2006). *Gestión de Calidad en Centros Educativos*. <http://www.educacion.navarra.es/portal/Gestion+de+Centros/Gesti%C3%B3n+de+Calidad+en+Centros+Educativos> - Consultada en fecha (01-01-2011). Difusión de los Sistemas de Gestión de la Calidad en Centros Educativos Públicos de la Comunidad Foral de Navarra. Negociado de Calidad del Servicio de Formación e Innovación del Departamento de Educación. (1 de enero de 2011).
- Gobierno de Navarra. (2007a). *Evaluación Internacional PISA 2006. Competencias en ciencias para el mundo de mañana (Informe del Colegio San Ignacio, Pamplona). Resultados de Navarra*. Navarra: Departamento de Educación del Gobierno de Navarra.
- Gobierno de Navarra. (2007b). *Evaluación Internacional PISA 2006. Competencias en ciencias para el mundo de mañana. Resultados de Navarra*.
- González Barbera, C. (2004a). *Factores determinantes del bajo rendimiento académico en educación secundaria* (Tesis doctoral). Madrid: Universidad Complutense de Madrid.
- González López, Ignacio. (2004b). *Realización de un análisis discriminante explicativo del rendimiento académico en la Universidad*. Revista de Investigación Educativa, Vol. 22, Nº 1, 43-59.
- González Pérez, Domingo (2006). *Una propuesta de evaluación cualitativa. La autoevaluación de la organización educativa*. Revista digital Investigación y Educación Nº 21, Enero de 2006, 37-45.
- González Soler, A. (1987). *Evaluación de Centros y Programas Educativos*. Comunidad Educativa. Nº 151, 6-9.
- González-Pérez, Joaquín y Criado del Pozo, María José (2003): *Psicología de la educación para una enseñanza práctica*. Madrid: Editorial CCS.
- González-Pineda, J. A. (1996). *El estudiante: variables personales*. Madrid: Síntesis.
- Griffin, Patrick y Callingham, Rosemary (2006). *A 20-Year Study of Mathematics Achievement*. Journal for Research in Mathematics Education, 2006, Vol. 37, Nº 3, 167-186.
- Guha, S.; Grover, V.; Kettinger, W. y Teng, T. (1997). *Business Process Change and organizational performance: Exploring an antecedent model*. Journal of Management Information Systems, vol. 14, no. 1, 119-154.
- Guilford, J.P. (1954). *Psychometric Methods*. New York: McGraw-Hill.
- Guillén Correas, Roberto (2002). *Innovación educativa en la docencia universitaria mediante la investigación colaborativa y la interrelación de contenidos de Educación Física* (Tesis doctoral). Lleida: Universidad de Lleida.
- Gujarati, D.N. (2003). *Ecomometría*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Gutiérrez Calvo, M. (1996). *Ansiedad y deterioro cognitivo: incidencia en el rendimiento académico*. Ansiedad y Estrés, 2(2-3), 173-194.
- Gutiérrez-Pulido, H. (2005). *Calidad Total y Productividad*. México, D.F.: McGraw-Hill.

- Hall, Kathleen. (1995). *Learning modes: an investigation of perceptions in five Kent classrooms*. Educational Research, 1995, Vol. 37, Number 1, Spring. 21-32.
- Hammer, M. (1990). *Reengineering work: Don't automate, obliterate*. Harvard Business Review, no. 90406, 104-112.
- Hammer, M. y Champy, J. (1993). *Reengineering the corporation: A manifesto for Business Revolution*. New York, N.Y.: Harper Business.
- Han, Jiawei y Kamber, Micheline (2001): *Data Mining, Concepts and Techniques*. San Diego: Academic Press.
- Hand, David; Mannila, Heikki y Smyth, Padhraic (2001). *Principles of Data Mining*. Cambridge (USA): MIT Press.
- Hara, Katsuko. (1997). *A comparison of three methods of instruction for acquiring information skills*. Educational Research, Vol. 39, Number 3, Winter 1994, 271-286.
- Harrington, H. J. (1991). *Business Process Improvement; The breakthrough strategy for Total Quality, Productivity and Competitiveness*. New York, N.Y.: McGraw-Hill.
- Harrington, H. J. (1995). Continuous versus Breakthrough improvement finding the right answer. Business Process Re-engineering & Management Journal, vol. 1, no. 3, 31- 49.
- Hativa, N. y Birenbaum, M. (2000). *Who prefers what? Disciplinary differences in students' preferred approaches to teaching and learning styles*. Research in Higher Education, 41 (2), 209-235.
- Hayamizu, T. y Weiner, B. (1991). *A test Dwecks model of achievement goals as related to perceptions of ability*. Journal of Experimental Education, 59, 904-915.
- Hayman, John L. (1991). *Investigación y educación*. Barcelona: Paidós Educador.
- Hernández Pina, F.; Buendía Eisman, Leonor; Olmedo Moreno, Eva; M<sup>a</sup>; Berrocal de Luna, Emilio; Soriano Ayala, Encarnación y García Sanz, Mari Paz (2001). *Los enfoques de aprendizaje en estudiantes universitarios españoles*. Revista de investigación educativa, 19 (2), 465-489.
- Hunt, J. M. (1973). *Heredity, environment and class or ethnic differences, en Assessment in pluralistic society*. Princeton: Educational Testing Service.
- ICMI (The International Commission on Mathematical Instruction) 2004 (2004). *The Fifteenth ICMI Study: The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics*. ZDM: Zentralblatt für Didaktik der Mathematik. Vol. 36 (4), 122.
- IEE (2011), Instituto de evaluación y Educación, Gobierno de España (Ministerio de Educación). [www.institutodeevaluacion.educacion.es/](http://www.institutodeevaluacion.educacion.es/). - Consultada en fecha (01-03-2011).
- Imai, Masaaki (1998). *Mejorar la calidad es la mejor forma de reducir los costes*. Entrevista a Masaaki Imai en el diario de Negocios de la Gaceta, 12 de diciembre de 2007, p. 36.
- Imai, Masaaki (1986). *Kaizen*. New York, N.Y.: Random House.
- Ingvarson, Lawrence; Beavis, Adrian y Kleinhenz, Elizabeth (2007). *Factors affecting the impact of teacher education programmes on teacher preparedness: implications for accreditation policy*. European Journal of Teacher Education. Vol. 30, No. 4, November 2007, 351-381.
- IOE (1993): IAP. *Introducción en España*. Documentación Social nº 92. Madrid: IOE
- ISEI-IVEI (Instituto Vasco de Evaluación e Investigación Educativa) (2007). *TIMSS 2003 / Resumen de los Informes de Euskadi*. Vitoria: Departamento de Educación del Gobierno Vasco.
- Ishikawa, K. (1988). *Qué es el control total de la calidad, La modalidad japonesa*. Colombia: Norma.
- ISO 9001: (2008). International Organization for Standardization. [www.iso.org](http://www.iso.org), Organización Internacional para la Estandarización. International Standards for Business, Government and Society - Consultada en fecha (01-01-2011).
- Jackson, M. y Sloane, A. (2003). *Modelling information and communication technology in business. A case study in electronic data interchange (EDI)*. Business Process Management Journal, vol. 9, no. 1, 81-113.



- Jacob, Andre (1985). *Metodología de la investigación-Acción*. Buenos Aires: Humanitas.
- Jones, Mildred (1997). *Trained and untrained secondary school teachers in Barbados: is there a difference in classroom performance?* Educational Research, Vol. 39, Number 2, Summer 1997, 175-184.
- Juran, J. M. (1974). *Quality Control Hand Book*. New York, N.Y.: Mc-Graw Hill.
- Kaplan, R. S. y Murdock, L. (1991). *Core process redesign*. Mckinsey Quartely, no. 2, 27- 43.
- Kemmis, S. y MacTaggart, R. (1988). *Como planificar la investigación-acción*. Barcelona: Laertes.
- Kerlinger, F.N. (1988). *Behavioral reseach: a conceptual research*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Kerrins, Judith A. y Cushing, Katherine S. (2000). *Taking a Second Look: Expert and Novice Differences when Observing the Same Classroom Teaching Segment a Second Time*. Journal of Personnel Evaluation in Education. Volumen 14, Nº 1, 5-24.
- Kettinger, W.; Teng, T. y Guha, S. (1997). *Business Process Change: A study of Methodologies, Techniques, and tools*. MIS-Quarterly, vol. 21, no.1, 55-80.
- Klein, M. M. (1994). *Reengineering Methodologies and tools*. Information Systems Management, vol. 11, no. 2, 30-37.
- Kleinbaum, D.G.; Kupper, L.L. y Muller, K.E. (1988). *Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods*. Boston (MA): PWS-Kent.
- Klien, L.R. (1962). *An Introduction to Econometrics*. Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall.
- Knorr, R. O. (1991). *Business Process Redesign: Key to Competitiveness*. The Journal of Business Strategy, vol. 12, no. 6, 48-51.
- Krajewski, L. J. y L. P. Ritzman (2002). *Operations Management. Processes and Value Chains*. New Jersey: Prentice Hall.
- Kume, H. (1985): *Statistical methods for quality improvement*. Tokyo: AOTS.
- Kutnick, Peter. (1997). *Computer-based problem-solving: the effects of group composition and social skills on a cognitive, joint action task*. Educational Research, Vol. 39, Number 2, Summer 1997, 135-147.
- Larose, Daniel (2005). *Discovering knowledge in data: An introduction to data mining*. Nueva York: Wiley-Interscience.
- Lavin, D.E. (1965). *The Prediction of Academic Performance*. Nueva York: Russel Sage Foundation.
- Lee, K. T. y Chuah, K. (2001). *A SUPER methodology for business process improvement. An industrial Case Study in Hong Kong/China*. International Journal of Operations & Production Management, vol. 21, no.5/6, 687-706.
- Lee, R. G. y Dale, B. G. (1998). *Business Process Management: A review and evaluation*. Business Process
- Lerena, C. (1976). *Escuela, ideología y clases sociales en España*. Barcelona: Ariel.
- Leth, S. A. (1994). *Critical Success Factors for Reengineering Business Processes*. National Productivity Review, vol. 13, no. 4, 557-568.
- Lewis-Beck, M.S. (1980). *Applied regression. An introduction*. London: Sage.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Boletín Oficial del Estado Nº 106, de jueves 4 de Mayo de 2006.
- Lim, L.L., Tso y F.L. (2009). *Assessing science students' attitudes to mathematics: a case study on a modelling project with mathematical software*. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, June 2009 Vol. 40, No. 4, 15, 441–453.
- Lloréns, F.J. y Fuentes, M<sup>a</sup>.M. (2000). *Calidad total. Fundamentos e implantación*. Madrid: Pirámide.

- López Martín, E.; Navarro Asencio, Enrique; Ordóñez Camacho, Xabier G. y Romero Martínez, Sonia J. (2009). *Estudio de variables determinantes de eficiencia a través de los modelos jerárquicos lineales en la evaluación PISA 2006: el caso de España*. Archivos analíticos de políticas educativas, 17(6), 1068-2341.
- López Martín, Esther; Navarro Asencio, Enrique; Ordoñez Camacho, Xabier G. y Romero Martínez, Sonia J. (2009). *Estudio de variables determinantes de eficiencia a través de los modelos jerárquicos lineales en la evaluación PISA 2006: el caso de España*. Archivos analíticos de políticas educativas, Vol. 17, No. 16, Agosto 15, 2009, 1068-2341
- Lowenthal, J. N. (1994). *Reengineering the organization: a step by step approach to corporate revitalization*. Quality Progress, vol. 27, no. 2, 61-64.
- Lynch, Richard L. y Cross, Kelvin F. (1993). *La mejora continua, patrones de medida*. Bilbao: Ediciones Deusto.
- Ma, Xin. (1999). *A Meta-Analysis of the Relationship Between Anxiety Toward Mathematics and Achievement in Mathematics*. Journal for Research in Mathematics Education, Vol. 30, No. 5, 520-540.
- MacDonald, J. (1995). *Together TQM and BPR are winners*. TQM Magazine, vol. 7, no.3, 21-25.
- Marcos, A. (1966): *El rendimiento escolar*. Vida Escolar, 80, 13-20.
- Marelim Vianna, Heraldo (1983): *Los test en educación*. Barañain: EUNSA.
- Marqués Graells, Pere (2002): *Calidad e Innovación Educativa en los centros*. Barcelona: Departamento de Pedagogía Aplicada de la Facultad de Educación de UAB.
- Marsh, Herbert W. (1990): *Self Description, Questionnaire II (manual)*. Campbelltown: University of Western Sydney.
- Marsh, John (2000). *Herramientas para la mejora continua*. Madrid: AENOR.
- Martínez Guzmán, María Dolores (2003): *Modelo de Evaluación para la Mejora Continua de los programas de formación en servicio* (Tesis Doctoral). Facultad de Ciencias de la Educación, Departamento de Pedagogía aplicada, Universidad Autónoma de Barcelona (Barcelona).
- Martínez Hernández, Mariana (1995). *Métodos y diseños de investigación en psicología y educación*. Madrid: Hispanographis.
- Martínez Mediano, Catalina y Riopérez Losada, Nuria (2005). *El modelo de excelencia en la EFQM y su aplicación para la mejora de la Calidad de los centros educativos*. Educación XXI 8. 2005, 35-65. Facultad de Educación. UNED
- Martinez, L.; Dewhurst, F. y Dale, B. G. (1998). *Total quality management: origins and evolution of the term*. The TQM Magazine, vol. 10, no. 5, 378-386.
- Mas Tous, Carmen (2008): *Cognición y Evolución Humana (Tesis Doctoral)*. Palma: Universitat de les Illes Balears.
- McKay, A. y Radnor, Z. (1998). *A characterization of a business process*. International Journal of Operations & Production Management, vol. 18, no. 9/10.
- McNiece, Rosie y Jolliffe, Flavia. (1998). *An investigation into regional differences in educational performance in the National Child Development Study*. Educational Research, Number 1, Spring, 17-30.
- MEC - Ministerio de Educación y Ciencia. (2007). *PISA 2006, programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE, informe español*. Madrid: Secretaría General Técnica.
- Meece, J.L.; Wigfield, A. y Eccles, J. (1990). *Predictors of Math Anxiety and Influence on Young Adolescents' Course Enrollment Intentions and Performance in Mathematics*. Journal of Educational Psychology, 82(1), 60-70.

- Merino Estrada, Valentín; Gaytán Trigueros, Fernando y Garzón Ramos, Antonio. (2003). *Procesos de Mejora Continua*. Federación española de municipios y provincias, Sección Técnica de Procesos de Mejora y Sistemas de Medición de la Comisión de Modernización y Calidad de la FEMP. Septiembre de 2003: Valladolid.
- Merino, L. y Raya, E. (1993). *El método de la investigación-acción participativa como mediación entre la teoría y la práctica de la formación del/a trabajador/a social y en el desarrollo profesional*. Seminario de integración teoría-práctica en la formación de los trabajadores sociales (EUTS de Alicante, C.E.B.S.).
- Miller, D.M. y Pine, G.J. (1990). *Advancing professional inquiry for educational improvement through action research*. Journal of Staff Development 2(3), 56-61.
- Ministerio de Educación (2010). *Panorama de la educación indicadores de la OCDE 2010. Informe español*. Madrid: Secretaría de estado de Educación y Formación Profesional, Dirección general de evaluación y cooperación territorial. Instituto de evaluación.
- Ministerio de Educación y Ciencia, Dirección General de Educación, Formación Profesional e Innovación Educativa (CIDE) (2007): *La investigación en la práctica educativa: guía metodológica de investigación para el diagnóstico y evaluación en los centros docentes*. Madrid: Secretaría General Técnica.
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2007). *PISA 2006, programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE, informe español*. Madrid: Secretaría General Técnica.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2000). *la mejora de la eficacia escolar: un estudio de casos*. Madrid: Secretaría General Técnica.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2003a). *Acciones de mejora para la calidad universitaria*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Introducción a la lógica de la investigación en psicología y educación. Aravaca: Isabel Capella.
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2003b). *II Plan de la Calidad de las Universidades*. Madrid: Secretaría general técnica.
- Miranda Casas, Ana; Alba, Amanda Meliá de y Taverner, Rafaela Marco (2009). *Habilidades matemáticas y funcionamiento ejecutivo de niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad y dificultades del aprendizaje de las matemáticas*. Psicothema, Vol. 21, Núm. 1, 2009, 63-69.
- Miranda, A.; García, R. y Soriano, M. (2005). *Habilidad narrativa de estudiantes con trastorno de déficit de atención con hiperactividad*. Psicothema, 17, 227-232.
- Mizuno, S. (1988): *Company Wide Quality Control*. Tokyo: Asian Productivity Organization.
- Molero López-Barajas, David (2004): *La evaluación de la docencia en la universidad*. Jaén: Universidad de Jaén.
- Montilla Barreto, Ivone (2003): *Tesis Doctoral, Innovación y Sistema Educativo: La calidad de la Enseñanza Universitaria*. Departamento de Pedagogía de la Facultad de Ciencias de la Educación y Psicología. Departamento De Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad De Los Andes – Núcleo Trujillo (abril 2003).
- Morales Vallejo, P. (2006). *Medición de actitudes en psicología y educación*. Madrid: UPCO.
- Morales Vallejo, Pedro (2006): *Medición de actitudes en psicología y educación*. Madrid: UPCO (Departamento de Publicaciones).
- Moseley, Bryan (2005). *Students' Early Mathematical Representation Knowledge: The Effects of Emphasizing Single or Multiple Perspectives of the Rational Number Domain in Problem Solving*. Educational Studies in Mathematics, Vol. 60, No. 1 (2005), 37-69.
- Muñoz, Esther y Gómez, Juan (2005). *Enfoques de aprendizaje y rendimiento Académico de los estudiantes universitarios*. Revista de Investigación Educativa, 2005, Vol. 23, n.º 2, 417-432
- Muñoz-Repiso, Mercedes (Coord.) (2000). *La mejora de la eficacia escolar: un estudio de casos*. Madrid: Ministerio de Educación, cultura y deporte.

- Murillo Torrecilla, F.J. (2003a). *Una panorámica de la investigación iberoamericana sobre eficacia escolar*. Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación. Vol 1, núm. 1. 2003.
- Murillo Torrecilla, F.J. (2003b) (Coord.). *La investigación sobre eficacia escolar en Iberoamérica*. Revisión Internacional sobre el estado del arte (pp. 53-92). Bogotá: Convenio Andrés Bello.
- Navarro, E. (1997): Gestión y Estrategia. Nº 11 y 12. UAMA-A.
- OCDE (1995). *Iniciatives de qualitat en els serveis als països membres de la OCDE. Papers de Formació*. Servei de Formació Local. Diputació de Barcelona, Nº. 41.
- OCDE (PISA) (2009). *Competencias científicas para el mundo del mañana*. Madrid: Santillana.
- Ohno, T. (1978). *Toyota Production System. Beyond Large-Scale Production*. New York: Productivity Press.
- Olson, R. y De Fries, J. (2006). *Processing speed deficits in attention deficit/hyperactivity disorder and reading disability*. Journal of Abnormal Child Psychology, 34, 584-601.
- Ostroff, F. (1999). *The horizontal organization*. New York: Oxford University Press.
- Pacella, Massimo; Semerato, Quirico y Angliani, Alfredo (2004). *Manufacturing quality control by means of Fuzzy ART network trained on natural process data*. Engineering Applications of Artificial Intelligence. Elsevier; Nº 17; 83-96; 2004.
- Parasuraman, A.; Zeithaml, V.A y L.L. Berry (1985). *A conceptual model of service quality an its implications for future research*. Journal of Marketing, 49, 41-50.
- Pellegrino, J.W. y Varnhagan, C. K. (1989). *Capacidades y aptitudes*. Enciclopedia Internacional de la Educación (pp. 719-727). Barcelona: Vicens Vives.
- Pérez Juste, R. y García Ramos, J.M. (1995). *Tratado de educación personalizada: Diagnóstico evaluación y toma de decisiones*. Madrid: Rialp.
- Pérez Pérez, Nélida y Castejón, Juan Luis (2006). *Relaciones entre la inteligencia emocional y el cociente intelectual con el rendimiento académico en estudiantes universitarios*. Revista Electrónica de Motivación y Emoción Vol. 9, Nº 22.
- Pérez Serrano, M.G. (1990). *Investigación-acción. Aplicaciones al campo social y educativo*. Madrid: La muralla.
- PISA 2006 (2006). *Evaluación Internacional PISA 2006. Competencias en Ciencias para el mundo del mañana, Navarra*. Departamento de Educación, Servicio de Inspección, del Gobierno de Navarra.
- Planas Anzano, Antoni y M. Doménech I Massons, Josep. (2003). *Valor pronóstico de las pruebas de acceso al INEF respecto el rendimiento académico*. Revista de Investigación Educativa (RIE), Vol. 21, Nº 2, 403-414.
- Plaza, I.; Medrano, C.; Pollán, T. y Arcega F. (2005): *Mejora continua como herramienta docente en fundamentos de sistemas digitales*. Red temática del Capítulo Español de la Sociedad de la Educación del IEEE. Ministerio de Educación y Ciencia (2005).
- Porlán Ariza, Rafael (1989). *Aprender investigando (una propuesta metodológica basada en la investigación)*. Sevilla: Diadas Editoras.
- Postic, Marcel y De Ketele, Jean-Marie (1992). *Observar las situaciones educativas*. Madrid: Narcea.
- Powell, T. C. y Dent-Micallef, A. (1997). *Information Technology as competitive advantage: the role of human, business, and technology resources*. Strategic Management Journal, vol. 18, no. 5, 375-405.
- Proyecto Atlante (2004). *El proyecto atlante para la mejora de las competencias básicas de educación infantil y primaria. Un plan estratégico para la comunidad educativa Navarra*. <http://dpto.educacion.navarra.es/planesdemejora/index.html> - Consultada en fecha (01-03-2011).
- Orden Foral 279/2004 de 8 de Octubre, Del consejero de Educación del Gobierno Foral de Navarra. Consultada en fecha (01-03-2011).



- Purvis, K.L. y Tannock, R. (2000). *Phonological processing, not inhibitory control differentiates ADHD and reading disorder*. Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry, 39, 485-494.
- Real Academia Española (2001). *Diccionario de la lengua española* (22ª edición). Madrid: Espasa-Calpe.
- Regan, W. (1963). *The service revolution*. Journal of Marketing, 27(3) 57-62.
- Reparaz, C.; Tourón, J. y Villanueva, C. (1990). *Estudio de algunos factores relacionados con el rendimiento académico de 8º de EGB*. Bordón, 42, 167-178.
- Repetto, Elvira. (1986). *Predicción diferencial del rendimiento en las áreas fundamentales de 5º 8º de E.G.B.* Revista de Investigación Educativa (RIE), Vol. 4, Nº 7, 49-59.
- Resolución 230/2006, de 6 de marzo: *Difusión de los Sistemas de Gestión de la Calidad en centros educativos públicos de la Comunidad Foral de Navarra*. Director General de Enseñanzas Escolares y Profesionales,
- Reynolds, A. J. y Walberg, H. J. (1992). *A process Model of Mathematics achievement and attitude*. Journal for Research in Mathematics Education, 23(4), 306-328.
- Rivas, M. (2000). *Innovación educativa. Teoría, procesos y estrategias*. Madrid: Síntesis.
- Robert i Gadea, Antoni (2005). *Factores que facilitan el éxito y la continuidad de los equipos de mejora en las empresas industriales Modelo de implantación, aplicación y medición de los resultados en una empresa piloto* (Tesis Doctoral). Barcelona: Departament de Estadística i Investigació Operativa de la Universitat Politècnica de Catalunya.
- Rodríguez Campuzano, Mª de Lourdes (2005). *Elaboracion y validación de un instrumento para evaluar competencias conductuales y su relación con la salud*. Psicología Conductual, Vol. 13, Nº 2, 2005, 255-273.
- Rodríguez Espinar, Sebastian (1982). *Factores de rendimiento escolar*. Barcelona: Oikos-Tau, S.A. Ediciones.
- Rodríguez Gómez, Gregorio (1992). *El análisis multivariable de la varianza (MANOVA): claves para su interpretación*. Revista de Investigación Educativa, Nº 19, 1992, 69-79.
- Rodríguez Izquierdo, Rosa Mª (2007). *Mejora continua de la práctica docente universitaria: una experiencia desde el proceso de convergencia del Espacio Europeo de Educación Superior*. REIFOP, 10 (1). (Enlace web: <http://www.aufop.com/aufop/home/> - Consultada en fecha (01-02-2011)).
- Roemer, R.; Bamberg, S.; Kedrowicz, A. y Mascaro, D. (2010). *A SPIRAL learning curriculum in Mechanical Engineering*. ASEE (American Society for Engineering Education) Annual Conference and Exposition; Louisville, KY; 20 June 2010 through 23 June 2010.
- Rohleder, T. y Silver, E. (1997). *A tutorial on Business Process Improvement*. Journal of Operations Management, no. 15, 139-154.
- Rudduck, J. y Hopkins, D. (1982). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Morata.
- Rushton, A. y Carson, D. (1989). *The marketing of services: managing the intangibles*. European Journal of Marketing, 19(3), 19-40.
- Ruthven, Kenneth. (1995): *Pupils' views of numbers work and calculators*. Educational Research, 1995, Vol. 37, Number 3, Winter 1995, pp. 229-237.
- Sampascual Macias, Gonzalo (2001). *Psicología de la educación*. Madrid: UNED.
- Sanz de Acedo Lizarraga, María L.; Ugarte, M. Dolores y Lumbreras Bea, María V. (2003). *Desarrollo y validación de un cuestionario de Metas Adolescentes*. Psicotema 2003. Vol 15, Nº 3 , 493-499.
- Sartre, J.P. (1960). *Questions de method*. Paris: Gallimard.
- Sayol, J. H. (1992). *TQM: Field Manual*. New York: McGraw-Hill.

- Schmidt, F. L. y Hunter, J. E. (1998). *The validity and utility of selection methods in personal psychology: Practical and theoretical implications of 85 years of research findings*. Psychological Bulletin, 124, 262-274.
- Shanahan, M.; Pennington, B.; Yerys, B.; Scott, A.; Boada, R.; Willcutt, E. y Soler, E. (1989). *Fracaso Escolar: concepto, alcance y etiología*. Revista de Ciencias de la Educación, 138, 7-32.
- Shanahan, M.; Pennington, B.; Yerys, B.; Scott, A.; Boada, R.; Willcutt, E.; Olson, R. y DeFries, J. (2006). Processing speed deficits in attention deficit/hyperactivity disorder and reading disability. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34, 584-606.
- Shewhart, W. (1931). *Economic control of quality of manufactured product*. New York: Van Nostrand. Reimpresión en español en 1997 por editorial Díaz Santos.
- Short, J. E. y Venkatraman, N. (1992). *Beyond business process redesign: redefining Baxter's business network*. Sloan Management Review, vol. 34, no.1, 7-21.
- SICA (2009). *El Sistema de la Integración Centroamericana*. <http://www.sica.int/fes/mece.aspx> - Consultada en fecha (01-03-2011).
- SITS, Servicio de Inspección Técnica y de Servicios (2007). *Evaluación de la Educación Primaria 2006-07. Producción de textos escritos*. Pamplona: Departamento de Educación del Gobierno de Navarra.
- Soares, Ana Paula; Guisande, M. Adelina y Almeida, Lezndro (2006): *Construcción y validación de un modelo multidimensional de ajuste de los jóvenes al contexto universitario*. *Psicothema* 2006. Vol. 18, nº 2, 249-255
- Soler Fierrez, E. (1989). *Fracaso escolar: concepto, alcance y etiología*. Revista de Ciencias de la Educación Nº 138, 7-32.
- Spector, B. A. (1999). *The horizontal Organization: what the organization of the future actually looks like and how it delivers value to customers*. *Academy of Management Executive*, vol. 13, no. 2, 97-98.
- Stenhouse, L. (1978). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Ediciones Morata.
- Stenhouse, L. (1991). *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Morata.
- Stenhouse, L. (1993). *La investigación como base de la enseñanza*. Madrid: Morata.
- Stoddard, D. B. y Jarvenpaa, S. (1995). *Business Process Redesign: Tactics for Managing Radical Change*. *Business Process Management Journal*, vol. 12, no. 1, 81-107.
- Suárez Barraza, Manuel Francisco (2007). *La sostenibilidad de la mejora continua de procesos en la administración pública: Un estudio en los ayuntamientos de España* (Tesis Doctoral). Departamento de Operaciones e Innovación de ESADE de la Universidad Ramon Llull (Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas ESADE), Barcelona (diciembre de 2007).
- Susaki, K. (1987). *Competitividad en la fabricación*. Madrid: TGP-Hoshing-LTD.
- Svenson, A. (1971). *Relative Achievement*. Estocolmo: Almqvist & Wiksell.
- Taguchi, G. (1979). *Introduction to off-line quality control*. Tokyo: Japanese Standard Association.
- Talmage, H. (1982). *Evaluation of Programs*. *Encyclopedia of Educational Research*. New York: AERA, McMillan.
- Talwar, R. (1993). *Business Reengineering - a strategy-driven approach*. *Long Range Planning*, vol. 26, no. 6, 22-40.
- Tejedor Tejedor, Francisco Javier (1984). *Análisis de Varianza aplicado a la investigación en pedagogía y psicología*. Madrid: Anaya.
- Tejedor Tejedor, Francisco Javier (1999). *Análisis de la Varianza*. Salamanca: La Muralla.
- Tenner, A. y De Toro, I. (1997). *Process Redesign: The implementation Guide for Managers*. Boston (MA): Addison Wesley Longman.

- Tinnila, M. (1995). *Strategic perspective to business process redesign*. Management Decision, vol. 33, no. 3, 25-34.
- Toca, M<sup>a</sup> Teresa, Tourón Javier. (1989). *Factores del rendimiento académico en los estudios de arquitectura*. Revista de Investigación Educativa (RIE), Vol. 7, N<sup>o</sup> 14, 31-47.
- Toranzos, L. y equipo técnico (2000). *El problema de la calidad en el primer plano de la agenda educativa*. Revista Iberoamericana de Educación. Número 10. Madrid. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI).
- Torres, J. (1994). *Globalización e interdisciplinaridad, el curriculum integrado*. Madrid: Morata.
- Traves, Robert M. W. (1986). *Introducción a la investigación educacional*. Barcelona: Paidós Ibérica.
- Trianes Torres, María Victoria y Gallardo Cruz, José Antonio (2004). *Psicología de la educación y del desarrollo en contextos escolares*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Ugarte, M. Dolores y Militino, Ana F. (2002). *Estadística Aplicada con S-PLUS*. Pamplona: Universidad Pública de Navarra.
- Underwood, Geoffrey y Jindal, Nishchint. (1994). *Gender differences and effects of co-operation in computer-based language task*. Educational Research 1994, Vol. 36, N<sup>o</sup> 1, Spring, 63-74.
- Ungan, M. (2006). *Towards a better understanding of process documentation*. The TQM Magazine, vol. 18, no. 4, 400-409.
- Úriz, María; Ballesterro, Jesús Alberto; Bizcarte, Juan J. y Ursúa, Nicanor (2006). *Metodología para la investigación*. España: Ediciones Eunate.
- Valle, A.; González, R.; Cuevas, L.M. y Núñez, J.C. (1996). *Metas académicas de los estudiantes universitarios y su relación con otras variables cognitivo-motivacionales*. Boletín de Psicología, 53, 48-68.
- Van Dalen, D.B. y Meyer, W. J. (1981). *Manual de técnica de la investigación educacional*. Santa Coloma de Gramanet: McGraw-Hill.
- Van Dusen, Lani M. y Worthen, R. Blaine. (1994). *The impact of integrated learning implementacion on student outcome implications for research an evaluation*. International Journal of Educational Research, N<sup>o</sup> 21, 13-27.
- Venkatraman, N. (1994). *IT-enabled business transformation: From automation to business scope redefinition*. Sloan Management Review, vol. 35, no. 2, 73-87.
- Vernon, P.E. (1957). *Secondary School Selection*. Londres: Methuen & Co. Ltd.
- Vigil-Colet, Andreu Urbano; Lorenzo-Seva y Condon, Lorena. (2008). *Development and validation of the Statistical Anxiety Scale*. Psicothema 2008. Vol. 20, n<sup>o</sup> 1, 174-180.
- Vivo Molina, Juana María; del Mar Sánchez de la Vega, María y Franco Nicolás, Manuel (2004). *Estudio del rendimiento académico universitario basado en curvas ROC*. Revista de Investigación Educativa (RIE), Vol. 22, N<sup>o</sup> 2, 327-340.
- Walker, R. (1989). *Métodos de investigación para el profesorado*. Madrid: Ediciones Morata.
- Ward, J. (1994). *Continuous Process Improvement*. Information Systems Management, vol. 11, no. 2, 74-77.
- Watson Jane M. y Kelly, Ben A. (2004). *Statistical Variation in a Chance Setting: A Two-Year Study*. Educational Studies in Mathematics, Vol. 57, No. 1 , 121-144.
- Watson, Jane M. (2002). *Inferential Reasoning and the Influence of Cognitive Conflict*. Educational Studies in Mathematics, Vol. 51, No. 3 , 225-256
- Weinstein, C. E. y Underwood, V. L. (1985). *Learning strategies: The how of learning*. Hillsdale (NJ): Erlbaum.
- Weis, C.H. (1975). *Investigación evaluativa: métodos para determinar la eficiencia de los programas de acción*. México: Trillas.

- Weiss, Sholom M. y Indurkha, Nitin (1998). *Predictive Data Mining, a practical guide*. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers.
- Wesman, A. C. (1952). *Reliability and confidence. Test service*. Bulletin 44. Nueva York: The Psychological Corporation.
- Wichers, C.R. (1975). *The Detection of Multicollinearity: A Comment*. Review of Economics and Statistics, 57(3), 365-366.
- Wigfield, Allan y Eccles, Jacquelynne S. (1990). *Predictors of Math Anxiety and Its Influence on Young Adolescents*. Course Enrollment Intentions and Performance in Mathematics. Journal of Educational Psychology, Vol. 82, No. 1, 60-70.
- Witten, Ian H. y Frank, Eibe (1999). *Data Mining, practical machine learning tools and techniques with java implementations*. San Diego: Academic Press.
- Woolfolk, Anita E. (1999). *Psicología educativa*. Mexico: Prentice Hall Hispanoamericana.
- Xie, M. y Goh, T. (1999). Statistical techniques for quality. The TQM Magazine vol. 11, no. 4, 238-242.
- Yarlagadda P.K.D.V (2001). *Prediction of procesing parameters for inyection moulding by using an hybrid neuronal network*. IMECHE Engineering Manufacture; Vol 215, N° 10, 1465-1470; Oct 2001.
- Yingling, R. (1997): *How to manage Key Business Processes*. Quality Progress, vol. 30, no. 4, 107-110.
- Yuan Hung, R. (2006). *Business Process Management as Competitive advantage: a review and empirical study*. Total Quality Management and Business Excellence, vol. 17, no. 1, 21-40.
- Zairi, M. (1997). *Business Process Management: A boundaryless approach to modern competitiveness*. Business Process Management Journal, vol. 3, no. 1, 64-80.
- Zairi, M.; Letza, S. y Oakland, J. (1994). *Does TQM impact on bottom line results?* The TQM Magazine, vol. 6, no. 1, 38-43.
- Zairi, M. y Sinclair, D. (1995). *Business Process Re-engineering and process management: A survey current practice and future trends in integrated management*. Management Decision, vol. 33, no. 3, 3-16.
- Zeidner, M.; Matthews, G. y Roberts, R. D. (2004). *Emotional intelligence in the workplace: A critical review*. Applied Psychology. An International Review, 53(3), 371-399.
- Zeithaml, V.; Parasuraman, A. y L. Berry (1993). *Calidad total en la gestión de servicios*. Díaz de Santos: Madrid.









**ANEXO. CUESTIONARIOS Y REPORTES.****A.1. PRIMER CURSO ACADÉMICO. INICIO.****A.1.1. Cuestionarios A1, B y C.**

Nº

**7**

Género	<b>Masculino / Femenino</b>	
Repetidor	<b>SÍ / NO</b>	
Nuevo	<b>SÍ / NO</b>	
Extranjero	<b>SÍ / NO</b>	
TDAH	<b>SÍ / NO</b>	
CLASE	<b>A / C</b>	
NOTAS DEL CURSO PASADO	Matemáticas	
	Asignaturas comunes	
	Todas las asignaturas	

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE NOTAS DEL CURSO ANTERIOR	Número	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
		Notas del curso anterior		
Aplicación	B	Nivel	Código:	Curso 2010-2011
Inicio	Primero	Clase/s	3º ESO	
Final	x	Profesor	A y C JM	

ALUMNO		NOTAS DEL CURSO PASADO			<b>Nº</b>
Nº	Nombre	Matemáticas	Asignaturas comunes	Todas las asignaturas	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
26					
28					
29					
30					

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Ansiedad	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
	C		Código:	
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio	x	Clase/s	A y C	2010-2011
Final		Profesor	JM	

Nº :

		Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	No estoy seguro	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo
1	Me pongo nervioso/a en los exámenes de la asignatura					
2	Me asustan los exámenes de la asignatura					
3	Me espanta estudiar y hacer ejercicios de la asignatura					
4	Me asusta la parte de la asignatura difícil					
5	Me ponen nervioso/a esta asignatura					
6	No tengo la intención de seguir estudiando esta asignatura el día de mañana					

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Situación socio-económica	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
	C		Código:	
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso  2010-2011
Inicio	x	Clase/s	A y C	
Final		Profesor	JM	

Nº :

Nada	Poco	No estoy seguro	Bastante	Mucho
Muy malo	Malo		Bueno	Muy bueno
El pequeño	x	De los medianos	x	El mayor

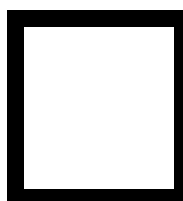
1	El interés de mis padres por la marcha de mis estudios es
2	El grado de información que mis padres tiene sobre el sistema educativo es
3	El clima afectivo en que se desenvuelve mi familia es
4	Las expectativas que mis padres tienen depositadas en mí son
5	El número de miembros que componen mi familia son
6	El lugar que ocupo dentro del grupo de hermanos es
7	La profesión y el nivel socio-económico de mis padres es
8	El ambiente y medios socio-culturales de los que dispongo son

		Primaria EGB	Secundaria BUP / FP1	Bachillerato COU / FP II Grado Medio	Grado Superior Maestría	Diplomatura (3 años)	Licenciatura (más de 3 años)	Doctorado
1	Los estudios de mi madre son:							
2	Los estudios de mi padre son:							
3	El trabajo de mi madre es:							
4	El trabajo de mi padre es:							

**A.2. PRIMER CURSO ACADÉMICO. FINAL.****A.2.1. Cuestionarios A2, B y C.**

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES SIN TEST A2	Número	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
		Nota del curso actual		
			Código:	
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2010-2011
Final	x	Profesor	JM	

Nº



<b>NOTA DE MATEMÁTICAS DE ESTE CURSO (CON UN DECIMAL)</b>	
-------------------------------------------------------------------	--



CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE NOTAS DEL CURSO ANTERIOR	Número	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
		Notas del curso anterior	Código:	
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2010-2011
Final	x	Profesor	JM	

ALUMNO		NOTAS DEL CURSO PASADO			<b>Nº</b>
Nº	Nombre	Matemáticas	Asignaturas comunes	Todas las asignaturas	
1					1
2					4
3					8
4					5
5					2
6					22
7					6
8					23
9					7
10					11
11					10
12					12
13					24
14					9
15					3
16					25
17					13
18					26
19					15
20					27
21					14
22					28
23					17
24					21
25					29
26					16
26					30
28					19
29					18
30					20

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Ansiedad	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
	C		Código:	
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2010-2011
Final	x	Profesor	JM	

Nº :

		Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	No estoy seguro	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo
1	Me pongo nervioso/a en los exámenes de la asignatura					
2	Me asustan los exámenes de la asignatura					
3	Me espanta estudiar y hacer ejercicios de la asignatura					
4	Me asusta la parte de la asignatura difícil					
5	Me ponen nervioso/a esta asignatura					
6	No tengo la intención de seguir estudiando esta asignatura el día de mañana					
7	En clase no me entero de las cosas que explica el profesor					
8	Cuando hago las tareas de matemáticas sólo, tengo muchas dificultades en hacerlas bien					

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Situación socio-económica	PÁGINA 1 de 1	MIFA
	C		Código:	
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2010-2011
Final	x	Profesor	JM	

Nº :

Nada	Poco	No estoy seguro	Bastante	Mucho
Muy malo	Malo		Bueno	Muy bueno
El pequeño	x	De los medianos	x	El mayor

1	El interés de mis padres por la marcha de mis estudios es					
2	El grado de información que mis padres tiene sobre el sistema educativo es					
3	El clima afectivo en que se desenvuelve mi familia es					
4	Las expectativas que mis padres tienen depositadas en mí son					
5	El número de miembros que componen mi familia son					
6	El lugar que ocupo dentro del grupo de hermanos es					
7	La profesión y el nivel socio-económico de mis padres es					
8	El ambiente y medios socio-culturales de los que dispongo son					

		Primaria EGB	Secundaria BUP / FP1	Bachillerato COU / FP II Grado Medio	Grado Superior Maestría	Diplomatura (3 años)	Licenciatura (más de 3 años)	Doctorado
1	Los estudios de mi madre son:							
2	Los estudios de mi padre son:							
3	El trabajo de mi madre es:							
4	El trabajo de mi padre es:							

### **A.3. OTROS CURSOS ACADÉMICOS. INICIO.**

#### **A.3.1. Reporte 1. De selección.**

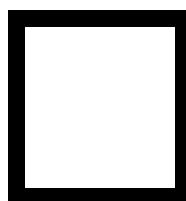
CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE SELECCIÓN	Variables	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
		Análisis Estadísticos		
	1	Pruebas Estadísticas	Código:	
Aplicación	Primero	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio	x	Clase/s	A y C	2010-2011
Final		Profesor	JM	

			VARIABLES Y ESTADÍSTICA	PRIMER CURSO	SEGUNDO CURSO
VARIABLES CONTROLABLES	OBLIGATORIAS	EXTERNAS	Ley		
			Normas		
		INTERNAS	Departamento		
			Centro		
	NO OBLIGATORIAS	SIN TEST	Libro		
			Profesor		
			Método	x	x
		CON TEST	Docencia		
			Ansiedad	x	x
VARIABLES NO CONTROLABLES	SIN TEST		Clase	x	x
			Clase de procedencia		x
			Género	x	x
			Repetidor	x	
			Nuevo	x	
			Extranjero	x	
			TDAH	x	
			Notas del curso anterior	x	x
	CON TEST		Test de CI		
			Autoconcepto		
			Actitud		
			Situación	x	x
			Aprendizaje		
ANÁLISIS	ANOVA FORWARD		Kolmogorov-Smirnov	x	x
			Levene	x	x
			Durbin-Watson	x	x
			Coloniabilidad	x	x
	TEST		Alpha de Cronbach	x	x

**A.3.2. Cuestionarios A1, B y C**

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES SIN TEST	Número	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
	A1	Variables	Código:	
	Aplicación	Segundo	Nivel	
Inicio	x	Clase/s	3º ESO	Curso
Final		Profesor	A y C	2011-2012
			JM	

Nº



GÉNERO	Masculino / Femenino	
CLASE	A / C	
NOTA DEL CURSO PASADO		
CLASE DEL CURSO PASADO	A / B / C / D	

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE NOTAS DEL CURSO ANTERIOR	Número	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
		Notas del curso anterior		
Aplicación	B	Nivel	Código:	Curso
Inicio	Segundo	Clase/s	3º ESO	2011-2012
Final	x	Profesor	A y C JM	

ALUMNO		NOTA DEL CURSO PASADO	Nº
Nº	Nombre		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
26			
28			
29			
30			

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Ansiedad	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
	C		Código:	
Aplicación	Segundo	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio	x	Clase/s	A y C	2011-2012
Final		Profesor	JM	

Nº :

		Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	No estoy seguro	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo
1	Me pongo nervioso/a en los exámenes de la asignatura					
2	Me asustan los exámenes de la asignatura					
3	Me espanta estudiar y hacer ejercicios de la asignatura					
4	Me asusta la parte de la asignatura difícil					
5	Me ponen nervioso/a esta asignatura					
6	No tengo la intención de seguir estudiando esta asignatura el día de mañana					
7	En clase no me entero de las cosas que explica el profesor					
8	Cuando hago las tareas de matemáticas sólo, tengo muchas dificultades en hacerlas bien					
9	Empiezo la clase de matemáticas nervioso					



CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Situación socio-económica	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
	C		Código:	
Aplicación	Segundo	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio	x	Clase/s	A y C	2011-2012
Final		Profesor	JM	

Nº :

		Nada	Poco	No estoy seguro	Bastante	Mucho
		Muy malo	Malo		Bueno	Muy bueno
		El pequeño	x	De los medianos	x	El mayor
1	El interés de mis padres por la marcha de mis estudios es					
2	El grado de información que mis padres tiene sobre el sistema educativo es					
3	El clima afectivo en que se desenvuelve mi familia es					
4	Las expectativas que mis padres tienen depositadas en mí son					
5	El número de miembros que componen mi familia son					
6	El lugar que ocupo dentro del grupo de hermanos es					
7	La profesión y el nivel socio-económico de mis padres es					
8	El ambiente y medios socio-culturales de los que dispongo son					

		Primaria EGB	Secundaria BUP / FP1	Bachillerato COU / FP II Grado Medio	Grado Superior Maestría	Diplomatura (3 años)	Licenciatura (más de 3 años)	Doctorado
1	Los estudios de mi madre son:							
2	Los estudios de mi padre son:							
3	El trabajo de mi madre es:							
4	El trabajo de mi padre es:							

**A.3.3. Reporte 2. De comparación.**

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE COMPARACIÓN	ANOVA	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
	2	FORWARD		
Aplicación	Segundo	Nivel	Código: 3º ESO	Curso
Inicio	x	Clase/s	A y C	2011-2012
Final		Profesor	JM	

	1º	2º	3º	4º	Varianza explicada
Variables más importantes					
Colinealidad					

Variables no controlables sin test	CON TEST		
	CONTROLABLES		NO CONTROLABLES
	ANSIEDAD		SITUACIÓN
SÍ / NO: presentan diferencias estadísticamente significativas	Principio de curso	Final de curso	Principio de curso
Clase de procedencia	NO		NO
Género	NO		NO
Nota del curso anterior	NO		NO

**A.3.4. Reporte 3. De requisitos estadísticos.**

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE REQUISITOS ESTADÍSTICOS	Kolmogorov-Smirnov	PÁGINA 1 de 1	MIFA
		Levene	Código:	
	Durwin-Watson			
	FIV			
	3	Alpha de Cronbach		
	Aplicación	Segundo	Nivel	
Inicio	x	Clase/s	A y C	2011-2012
Final		Profesor	JM	

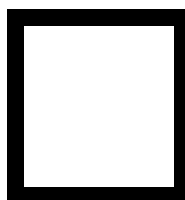
PRUEBA		Variables controlables		Variables no controlables		
		No obligatorias		Sin test		Con test
SÍ / NO: cumplen las premisas estadísticas		Con test				
		Ansiedad		Inicio	Final	Situación socio-económica
		Inicio	Final			
Kolmogorov-Smirnov	Distribución normal	SÍ		SÍ		SÍ
Levene	Varianzas homogéneas	SÍ		SÍ		SÍ
	Independencia de los errores					
Durwin-Watson	Varianza del error	SÍ		SÍ		SÍ
	Independencia de los residuos					
FIV	Colinealidad	-		-		
Alpha de Cronbach	Validez del cuestionario	NO		SÍ		SÍ

PROBLEMA	PORQUÉ	SOLUCIÓN
Para el test de ansiedad se obtuvo un valor de 0.55 para el Alpha de Cronbach,	Debido a la necesidad de validar el test	Variar los items del test

**A.4. OTROS CURSOS ACADÉMICOS. FINAL.****A.4.1. Cuestionarios A2, B y C.**

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES SIN TEST	Número	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
		Nota del curso actual		
	A2		Código:	
Aplicación	Segundo	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final	x	Profesor	JM	

Nº



<b>NOTA DE MATEMÁTICAS DE ESTE CURSO (CON UN DECIMAL)</b>	
-------------------------------------------------------------------	--

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE NOTAS DEL CURSO ANTERIOR	Número	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
		Notas del curso anterior		
	B		Código:	
Aplicación	Segundo	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final	x	Profesor	JM	

ALUMNO		NOTA DEL CURSO PASADO	<b>Nº</b>
Nº	Nombre		
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			
26			
28			
29			
30			

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Ansiedad	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
	C		Código:	
Aplicación	Segundo	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final	x	Profesor	JM	

Nº :

		Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	No estoy seguro	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo
1	Me pongo nervioso/a en los exámenes de la asignatura					
2	Me asustan los exámenes de la asignatura					
3	Me espanta estudiar y hacer ejercicios de la asignatura					
4	Me asusta la parte de la asignatura difícil					
5	Me ponen nervioso/a esta asignatura					
6	No tengo la intención de seguir estudiando esta asignatura el día de mañana					
7	En clase no me entero de las cosas que explica el profesor					
8	Cuando hago las tareas de matemáticas sólo, tengo muchas dificultades en hacerlas bien					
9	Empiezo la clase de matemáticas nervioso					
10	No me gusta la clase de matemáticas					

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Situación socio-económica	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
	C		Código:	
Aplicación	Segundo	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final	x	Profesor	JM	

Nº :

		Nada	Poco	No estoy seguro	Bastante	Mucho
		Muy malo	Malo		Bueno	Muy bueno
		El pequeño	x	De los medianos	x	El mayor
1	El interés de mis padres por la marcha de mis estudios es					
2	El grado de información que mis padres tiene sobre el sistema educativo es					
3	El clima afectivo en que se desenvuelve mi familia es					
4	Las expectativas que mis padres tienen depositadas en mí son					
5	El número de miembros que componen mi familia son					
6	El lugar que ocupo dentro del grupo de hermanos es					
7	La profesión y el nivel socio-económico de mis padres es					
8	El ambiente y medios socio-culturales de los que dispongo son					

		Primaria EGB	Secundaria BUP / FP1	Bachillerato COU / FP II Grado Medio	Grado Superior Maestría	Diplomatura (3 años)	Licenciatura (más de 3 años)	Doctorado
1	Los estudios de mi madre son:							
2	Los estudios de mi padre son:							
3	El trabajo de mi madre es:							
4	El trabajo de mi padre es:							

**A.4.2. Reporte 2. De comparación.**

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE COMPARACIÓN	ANOVA	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
	2	FORWARD	Código:	
Aplicación	Segundo	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final	x	Profesor	JM	

	1º	2º	3º	4º	Varianza explicada
Variables más importantes	Las notas del curso pasado	La situación socio-económica	La clase	La ansiedad hacia las matemáticas	0,43
Problemas de colinealidad: SÍ / NO	NO	NO	NO	NO	

Variables no controlables sin test		CON TEST		
		CONTROLABLES		NO CONTROLABLES
SÍ / NO: presentan diferencias estadísticamente significativas		ANSIEDAD		SITUACIÓN
		Principio de curso	Final de curso	Principio de curso
Clase		NO	NO	NO
Género		NO	NO	NO
Notas del curso anterior	Matemáticas	NO	NO	NO
	Comunes	NO	NO	NO
	Todas	NO	NO	NO




**A.4.3. Reporte 3. De requisitos estadísticos.**

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE REQUISITOS ESTADÍSTICOS	Kolmogorov-Smirnov	PÁGINA 1 de 1	MIFA
		Levene		
		Durwin-Watson	Código:	
	FIV			
	Alpha de Cronbach			
	Aplicación	Segundo	Nivel	
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final	x	Profesor	JM	

PRUEBA		Variables controlables		Variables no controlables		
		No obligatorias		Sin test		Con test
SÍ / NO: cumplen las premisas estadísticas		Con test		Sin test		Con test
		Ansiedad		Inicio	Final	Situación socio-económica
		Inicio	Final			
Kolmogorov-Smirnov	Distribución normal	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ	SÍ
Levene	Varianzas homogéneas	SÍ	NO	SÍ	SÍ	SÍ
	Independencia de los errores					
Durwin-Watson	Varianza del error	SÍ	SÍ	SÍ	NO	SÍ
	Independencia de los residuos					
FIV	Colinealidad	-	SÍ	-	SÍ	SÍ
Alpha de Cronbach	Validez del cuestionario	NO	NO	SÍ	SÍ	SÍ

PROBLEMA	PORQUÉ	SOLUCIÓN
Para el test de ansiedad se obtuvo un valor de 0.58 para el Alpha de Cronbach.	Debido a la necesidad de validar el test	Variar los items del test.
El test de Levene realizado a la ansiedad, entre los grupos de alumnos que han alcanzado los objetivos entorno al 50% y de los que están por encima del 75% sale incorrecto.	Esta circunstancia puede ser debida a que los alumnos con notas más brillantes estuvieron en una clase de alumnos aventajados en el curso pasado.	Seguir observando dicha circunstancia y contrastarla con la clase de procedencia

**A.4.4. Reporte 4. De Objetivos.**

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE OBJETIVOS	Particulares	PÁGINA 1 de 3	
		Generales		
		Totales		
		4		
Aplicación	Segundo	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final	x	Profesor	JM	

PROBLEMA	Objetivos generales	Objetivos particulares	Cómo	Hecho
Para el test de ansiedad se obtuvo un valor bajo para el Alpha de Cronbach.		Aumentar el Alpha de Cronbach del test.	Variar los ítems del test	01.06.11 01.06.12
Los grupos de alumnos con TDAH, nuevos en el centro y repetidores no seguían una distribución normal.		Utilizar variables que cumplan las premisas estadísticas.	Se desecharon las variables.	01.06.11
Los grupos con un número pequeño de individuos no siguen una distribución normal		No limitar el estudio a las variables con grupos de individuos grandes	En futuros estudios se considerarán otros métodos, como por ejemplo los no paramétricos, para estudiar la posible influencia de las variables mencionadas.	01.06.12
La prueba de Durbin-Watson no era válida para la calificación del año presente.		No dejarse variables relevantes fuera del estudio	Se decide incluir una nueva variable en estudios posteriores: clase de procedencia.	01.09.11
las calificaciones del año anterior se habían presentado de tres maneras diferentes: la de todas las asignaturas, la de las asignaturas obligatorias y la de matemáticas. Se presenta gran correlación entre ellas.		Estar atento, podría ocurrir en más variables	Se decide utilizar en posteriores análisis sólo la calificación media total del año anterior.	01.09.11

CENTRO DE ESTUDIOS	REPORTE DE OBJETIVOS	Particulares	PÁGINA 2 de 3	<b>MIFA</b>
		Generales		
		Totales		
	4			
Aplicación	Segundo	Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final	x	Profesor	JM	

PROBLEMA	Objetivos generales	Objetivos particulares	Cómo	Hecho
En curso del primer año académico, existían muchos suspensos.	Disminuir el número de alumnos que no alcanzan una nota de 5,5 puntos sobre 10.		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicaciones a través de problemas, cambiando de un método inductivo a otro deductivo.</li> <li>- Realizar trabajos colaborativos.</li> <li>- Realizar el aprendizaje a través de proyectos.</li> </ul>	01.06.12
Influencia de la ansiedad hacia las matemáticas moderada	Disminuir la ansiedad hacia las matemáticas		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hacer repasos más intensos.</li> <li>- Realizar simulacros de examen.</li> <li>- Hablar en positivo.</li> </ul>	01.06.12
La variable clase parece relevante	Hacer que esta variable no sea relevante		Explicar de modo distinto a las clases, adaptarse a sus circunstancias	01.06.12

<b>PROBLEMA</b>	<b>Objetivos generales</b>	<b>Objetivos particulares</b>	<b>Cómo</b>	<b>Hecho</b>
Influencia de la ansiedad hacia las matemáticas baja		Mejorar el estudio de las variables que más influyen en el rendimiento académico	Introducir la variable Docencia	01.09.12
No se aprecian diferencias estadísticamente significativas entre los grupos de notas medias y notas altas.	Para potenciar a que algunos alumnos de notas intermedias pasen al grupo de notas altas. Se decide:		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realizar más problemas que ejercicios.</li> <li>- Darles problemas diferentes a los alumnos de notas más altas.</li> </ul>	01.06.13
La variable clase parece relevante	Hacer que esta variable no sea relevante		Explicar de modo distinto a las clases, adaptarse a sus circunstancias	01.06.13

Reporte de requisitos objetivos.



CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Estrategias de aprendizaje.	PÁGINA 2 de 2	<b>MIFA</b>
	C		Código:	
Aplicación		Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final		Profesor	JM	

Nº :

		Totalmente en Desacuerdo	En desacuerdo	Más de acuerdo que Desacuerdo	De acuerdo	Totalmente de Acuerdo.
17	Para encontrar mi propio punto de vista y sentirme satisfecho/a, tengo que trabajar mucho en un tema.					
18	Intento realizar todo lo que me mandan hacer tan pronto como me lo entregan					
19	Incluso, cuando he estudiado duro para un examen, siento que quizás no sea capaz de hacerlo bien					
20	Considero que estudiar algunos temas puede ser apasionante					
21	Preferiría ser el alumno/a de mayor éxito en el Colegio, aunque esto suponga ser enemigo/a de alguno/a de mi clase					
22	En muchas materias sólo trabajo lo necesario para aprobar					
23	Intento relacionar lo que aprendo en una materia con lo que ya sé en otras					
24	Nada más terminar la clase o el trabajo vuelvo a leer mis notas o apuntes para estar seguro/a de que puedo comprenderlas					
25	Creo que los profesores no deberían esperar que los estudiantes trabajen en temas que están fuera de sus programas					
26	Presiento que algún día podré cambiar las cosas que ahora están mal en el mundo					
27	Yo trabajé para sacar una nota alta en una materia, me guste o no esa materia					
28	Creo que es mejor aprender con precisión los hechos y detalles de un tema que intenta comprenderlo todo acerca de ese tema					
29	Me intereso por muchos temas nuevos y paso tiempo extra intentando averiguar más cosas sobre ellos.					
30	Cuando me devuelven un examen lo reviso con cuidado, corrigiendo todos los errores o intentando averiguar por qué los cometí.					
31	Continuaré mis estudios durante el tiempo que sea necesario para encontrar un buen trabajo.					
32	Mi principal objetivo en la vida es encontrar algo en lo que creer y actuar para ser coherente con mis principios.					
33	Yo, el el Colegio lo veo como un juego y yo juego siempre a ganar					
34	No pierdo el tiempo en aprender cosas que ya sé y que estoy convencido/a de que no me van a preguntar en los exámenes.					
35	Me paso una gran cantidad de tiempo libre averiguando más cosas sobre temas interesantes que han sido discutidos en diversas clases.					
36	Normalmente intento leer todas las cosas que los profesores dicen que deberíamos leer					

**A.5.2. Docencia.**

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Docencia	PÁGINA 1 de 1	MIFA
	C		Código:	
Aplicación		Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final		Profesor	JM	

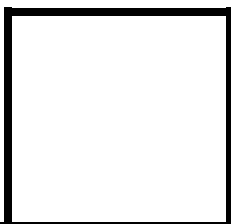
**Nº :**


		Nada de acuerdo	Poco de acuerdo	No estoy seguro	Bastante de acuerdo	Muy de acuerdo
1	El profesor ha cumplido el horario de clase.					
2	El profesor atiende correctamente al alumnado fuera de las horas de clase.					
3	El temario se define con claridad (metodología y contenidos).					
4	El profesor anticipó los objetivos del curso y de cada tema.					
5	El método de evaluación del profesor ha sido conocido con suficiente antelación a la fecha del examen.					
6	El profesor tiene en cuenta la opinión del alumnado en la marcha de la asignatura.					
7	El profesor muestra interés en que el alumnado aprenda.					
8	El profesor motivó y facilitó la participación del alumnado en clase.					
9	Existe una buena relación entre el profesor y el alumno.					
10	El profesor ha contribuido a que me guste la asignatura.					
11	El profesor ha contribuido a que comprenda la importancia de las asignaturas.					
12	El profesor imparte sus clases con claridad, organización y coherencia.					
13	El profesor responde con exactitud y precisión a las preguntas que se le hacen.					
14	El profesor domina la asignatura que imparte.					
15	La metodología de enseñanza utilizada resulta adecuada a las características del grupo y de la asignatura.					
16	Los problemas, ejemplos o prácticas que plantea, están bien pensadas para el contexto de la asignatura.					
17	El material técnico y de laboratorio necesario para esta asignatura es el apropiado.					
18	La bibliografía y material didáctico recomendado resulta útil para preparar la asignatura.					
19	Sus clases están bien preparadas.					
20	Existe coordinación entre la parte teórica y práctica de la asignatura.					
21	El profesor ha cumplido el programa de la asignatura planteado al inicio del curso.					
22	Los exámenes que se han realizado se ajustan a los objetivos y al los contenidos en clase.					
23	El profesor respeta los criterios de evaluación establecidos en la asignatura.					
24	El sistema de evaluación de la asignatura permite revisión por parte del alumnado.					
25	Estoy satisfecho respecto al profesor de la asignatura.					

## A.5.3. Actitud.

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Actitud	PÁGINA 1 de 1	<b>MIFA</b>
	C		Código:	
Aplicación		Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final		Profesor	JM	

**N**  
**0 :**



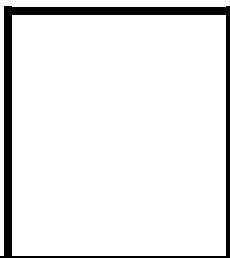
		Nada importante	Poco importante	Importante	Bastante importante	Muy importante	Importan-tísimo
1	Es importante para mí buen estudiante						
2	Es importante para mí aprobar los exámenes						
3	Es importante para mí aprender cosas nuevas						
4	Es importante para mí finalizar las tareas en el tiempo asignado						
5	Es importante para mí terminar las etapas educativas sin repetir ningún curso						
6	Es importante para mí conseguir notas altas para poder acceder a la Universidad						
7	Es importante para mí esforzarme en tareas difíciles						
8	Es importante para mí comparar los contenidos nuevos con los ya adquiridos						
9	Es importante para mí utilizar resúmenes, cuadros, diagramas,etc.						
10	Es importante para mí planificar mis tareas y controlar su realización						
11	Es importante para mí obtener la aprobación de los profesores						



**A.5.4. Autoconcepto.**

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Autoconcepto	PÁGINA 1 de 2	<b>MIFA</b>
	C		Código:	
Aplicación		Nivel	3º ESO	Curso 2011-2012
Inicio		Clase/s	A y C	
Final		Profesor	JM	

Nº :



		Falso	Principal-mente Falso	Más Falso que Ciert	Más Ciert que Falso	Principalmente Verdad	Ciert
1	Mis padres no están, normalmente, contentos o están decepcionados con lo que yo hago						
2	Yo soy normalmente una persona relajada						
3	Esta asignatura es una de mis mejores asignaturas						
4	Yo estoy desesperado en clase de Lengua						
5	Los otros alumnos me piden ayuda en la mayoría de las asignaturas						
6	En general, yo tengo mucho orgullo						
7	Yo me llevo bien con mis padres						
8	Yo me preocupo más de lo necesario						
9	A menudo necesito ayuda en esta asignatura						
10	Yo espero con entusiasmo las clases de Lengua						
11	Yo no soy demasiado bueno en el colegio, por lo que no voy a ir a la Universidad						
12	En general, yo no soy muy bueno						
13	Es difícil para mí hablar con mis padres						
14	Yo no me altero muy fácilmente						
15	Yo espero con entusiasmo las clases de esta asignatura						
16	Yo hago mal los exámenes porque necesito leerlos muchas veces						
17	Si yo trabajase realmente duro, sería uno de los mejores estudiantes de mi curso						
18	La mayoría de las cosas que hago, las hago bien						
19	Mis padres me tratan justamente						
20	Yo me deprimó o estoy deprimido a menudo						
21	Yo tengo problemas con algunas cosas de esta asignatura						
22	El trabajo en las clases de Lengua son fáciles para mí						
23	Yo consigo malas notas en la mayoría de las asignaturas						
24	Nada de lo que yo hago parece salir bien						
25	Yo tengo muchas discusiones con mis padres						
26	Otras personas se disgustan sobre las cosas más que yo						
27	Yo me divierto estudiando esta asignatura						

CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Autoconcepto	PÁGINA 2 de 2	<b>MIFA</b>
	C		Código:	
Aplicación		Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final		Profesor	JM	

Nº :

		Falso	Principalmente Falso	Más Falso que Cierto	Más Cierto que Falso	Principalmente Verdadero	Cierto
28	Yo no soy muy bueno leyendo						
29	Yo aprendo rápidamente en la mayoría de las asignaturas						
30	En general, la mayoría de las cosas salen bien						
31	Mis padres me entienden						
32	Yo soy una persona nerviosa						
33	Yo hago mal los exámenes de esta asignatura						
34	Lengua es una de mis mejores asignaturas						
35	Yo soy malo en la mayoría de las asignaturas						
36	Yo no tengo mucho orgullo						
37	No me gustan mucho mis padres						
38	Yo me siento confundido o estoy confuso a menudo						
39	Yo consigo buenas notas en esta asignatura						
40	Yo odio leer						
41	Yo hago bien los exámenes en la mayoría de las asignaturas						
42	Yo puedo hacer las cosas tan bien como la mayoría de mis compañeros						
43	Mis padres me quieren realmente mucho						
44	Yo me disgusto fácilmente						
45	Yo no quiero coger nunca otros cursos de esta asignatura						
46	Yo consigo buenas notas en Lengua						
47	Yo tengo problemas en la mayoría de las asignaturas						
48	Yo siento que mi vida no es muy útil						
49	Yo soy una persona calmada						
50	Yo siempre he ido bien en esta asignatura						
51	Yo tengo problemas de expresión cuando intento escribir algo						
52	Yo soy bueno en la mayoría de las asignaturas						
53	Si realmente lo intentase y puedo hacer casi cualquier cosa que quiera hacer						
54	A mi me preocupan muchas cosas						
55	Yo odio esta asignatura						
56	Yo aprendo rápidamente en las clases de Lengua						
57	La mayoría de ellas asignaturas son demasiado duras para mí						
58	En general, fracaso						

CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST



CENTRO DE ESTUDIOS	CUESTIONARIO DE VARIABLES NO CONTROLABLES CON TEST	Inteligencia	PÁGINA 1 de 1	MIFA
	C		Código:	
Aplicación		Nivel	3º ESO	Curso
Inicio		Clase/s	A y C	2011-2012
Final		Profesor	JM	

**D-48**

- CADA RECUADRO REPRESENTA UN GRUPO DE FICHAS DE DOMINÓ.
- EL NÚMERO DE PUNTOS EN CADA MIRAD DE LA FICHA PUEDE VARÍAR DE 0 A 6.
- AVIGLE EN CADA GRUPO EL VALOR DE LA FICHA QUE FALTA.
- ESCRIBA SOBRE LA HOJA DE RESPUESTAS LAS CIFRAS CORRESPONDIENTES A ESTA FICHA.

**NO ESCRIBA NADA SOBRE EL CUADERNO**

**EJEMPLOS**

A

B

C

D

NO VUELVAS LA HOJA ANTES DE QUE EL EXAMINADOR SE LO INDIQUE

PÁGINA 1

1

2

3

4

5

6

VUELVAS LA HOJA

PÁGINA 2

7

8

9

10

11

12

13

PASE A LA PÁGINA SIGUIENTE

PÁGINA 3

14

15

16

17

18

19

VUELVAS LA HOJA

PÁGINA 4

20

21

22

23

24

25

26

PASE A LA PÁGINA SIGUIENTE

PÁGINA 5

27

28

29

30

31

32

VUELVAS LA HOJA

PÁGINA 6

33

34

35

36

37

38

PASE A LA PÁGINA SIGUIENTE

PÁGINA 7

39

40

VUELVAS LA HOJA

PÁGINA 8

41

42

43

44

SI HA TERMINADO, REPASE SUS CONTESTACIONES